Nagoya Institute of Technology

# 技術報告集

2022

Vol. 23

国立大学法人 名古屋工業大学

## 技 術 部

# 一つづきに繋がったもの

技術部長　柿本 健一

大学概要では、本学職員の分類として、役員・教員・事務職員・技術系職員・医療職員と記載があります。技術部に直接関わる職員のみ、「系」がついていることに最近気づきました。ある国語辞典で調べると、「系」の意味には上記に見合った②「組織だった分類」…などがある一方で、筆頭の①には「一つづきにつながったもの」とあります。深読みをご容赦いただければ、ここではこの「一つづき」に注目させてください。技術系職員は特定分野において修練し、その積み上げた技を応用して学内貢献することに最も喜びを感じるはずだと想像しています。しかし、限られた業務時間の中で多様なミッションが続く状況下、その修練の時間を確保し、喜びを感じ、それが評価される機会が如何ほどにあるのか、この２年間ずっと気に留めてきました。

同様なことは、教員を対象としても当てはまります。敢えて、コロナ禍をプラス思考すると、時空間の概念が積極的に見直しされたとも言えます。国内外出張や対面会議の制限、それに替わるリモート活動の普及を端にして、これまで当たり前として捉えてきたものが、実は効率化を阻む側面も併せ持っていたことにも気づかされました。一例は国際会議や研究会の類です。いったん発足するとなかなか閉じることができず疲弊かつ乱立気味だったものが、それを取捨選択／リモート化することによって、特に若手教員における研究時間の確保が進み、論文の量と質が復調軌道に入ったことを最近実感しつつあります。

技術部における「一つづき・・・」の主軸は、修練－貢献－評価の流れに他ならないと考えています。第四期中期目標期間の開始とともに、「心で工学」を合言葉にしていくことが本学ビジョンとして定まりました。合言葉が意図する幸創造の工学像に加えて、全構成員の心にも響く組織であり続けていくためには、学内の動きや要望を敏感に捉え、他組織とも協同していくこと、そして本誌も含め貢献の成果などを積極的に広報することが有効策の一つと考えています。構成員の多くを占める学生のどの程度が技術部を知っていることでしょうか。

技術部にとっても変革を求められるこの期間、誰もが気持ちよく業務を進め、正当な評価と信頼を受ける体制づくり、さらに将来像が描きやすいキャリアパスの整備など、技術部全体で「一つづきに繋がって」取り組むことができればと思っています。直近一年間に取組んできた各種の実践例を含む技術報告集 Vol.23 を発刊させていただきますが、本学構成員の皆様には、引き続き、技術部に一層のご愛顧とご期待を乞うところとなります。

# 楽しく働く

計測分析課　副課長　山本かおり

皆さんは、何のために働いていますか？なぜ、技術職員という仕事を選びましたか？これらはおそらく人それぞれだと思います。では、皆さんは楽しく働いていますか？私は、一週間の内で約 40 時間あるいは超勤をすればそれ以上もの時間を仕事に費やすのだから、どうすればその時間が楽しくなるだろうかと考えながら仕事をします。楽しく働くために必要なこととしては、やりがい、目標、裁量権、適正な量の業務、働きやすい環境、仲間などが思い浮かびます。

ここ数年、有志の集まりから始めてワークライフバランス委員会へ、さらにワークライフバランスチームへと成長させてきたチームの活動に力を注いできました。きっかけは、他大学の方からのシンポジウムへのお誘いでした。それをきっかけに、本学でもこのようなイベントを実施したいと思うようになり計画することにしました。そうすれば、出張することが難しい方でも、学外の技術職員と交流する機会を作り出せると思ったからです。

ただし、その当時イベントを開催した経験といえば、スタッフとしての参加や、既にノウハウが確立されている行事の実施のみで、何もないところから考えて作り上げたことはありませんでした。

周りに声をかけ仲間を集めることから始め、講師依頼・共催依頼・予算獲得・託児手配・広報活動・資料作成・その他あれやこれやこなしていきました。学内外を問わず、日頃ほとんど関わりのない人に会い、緊張しながら説明したり交渉したりもしました。人と会うのに名刺を忘れてしまい、冷や汗をかいたこともありました。そうやって失敗しながらも行動し、周りとのつながりができてくると、思わぬところでとても役に立つアドバイスがいただけるようになりました。

小さく実施しようと思っていたイベントが予想外の規模になって焦ったりもしましたが、頂いた助言をフル活用して形になるところまで持っていくことができました。慣れない仕事をするのは大変でしたが、楽しくてやりがいがありました。

技術部という組織は、やりたいことを実行する環境は整っています。自分から動くと楽しく働けます。イベントだけではなく、日常業務でもそれは同じではないでしょうか。何か少し工夫したことを仲間と共有すると、それが新しいアイデアを生みだすことにつながるかもしれません。技術部が持っているチームもその権限を拡大したので、チームの裁量で行えることが増えました。チーム内で積極的に意見を出し合えば、個人では思いつかないようなことができるかもしれません。そうやって技術部がもっと活動的な組織になり、更に、それが技術部外の組織へもどんどん広がっていけば、本学が掲げている「心で工学」への貢献につながる働き方ができるのではないかと考えています。

# 名古屋工業大学技術報告集

Vol.23　2022 年

## 目　次

**巻頭言**

一つづきに繋がったもの・・・

**《特別講演》**

8）熊本大学における全学技術部の設置 ～いち技術職員から見た意義と現状～・・・36
須惠 耕二　（熊本大学自然科学系　第三技術室　技術専門職員）
9）「山口大学における技術職員の役割と組織改編について」・・・・・・・・・・・・・46
渡邉 政典　（山口大学総合技術部　総合技術部長）

**ステップアップ研修報告**

1）STEM 教材としてのプログラミング環境の現況調査・・・・・・・・・・・・・・・57
服部 崇哉　（情報解析技術課）
2）Reprap 熱溶解積層法 3D プリンタの構造理解と利用方法習得・・・・・・・・・・61
島田 美月　（装置開発課）
3）第二種電気工事士取得を目標とした筆記試験実技試験対策・・・・・・・・・・・63
加藤 嘉隆　（装置開発課），森口 幸久　（計測分析課）
4）サイバーセキュリティ技術の基礎・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・65
石丸 宏一　（情報解析技術課）
5）電子顕微鏡試料 作製研修の成果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・67
櫻井 陽子　（産学官金連携機構　特任職員），南口 泰彦（計測分析課），
森 敦子　（計測分析課）
高瀬 弘嗣　（名古屋市立大学大学院　医学研究科　共同研究教育センター）

**事業報告**

1）2020 年度地域貢献事業　名工大テクノチャレンジ WEB 実施報告・・・・・・・74
本下 要（情報解析技術課）
2）「親子で遊ぼう！女技の夏休みオンラインサイエンス 2021」 参加報告・・・・・78
大西 明子 , 岩坂 彩子 , 山本 かおり , 森 敦子（計測分析課）
3）ワークライフバランス研修実施報告・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・82
大西　明子（計測分析課）

**技術部記録**

1） 技術部活動記録・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・87
2） 技術部職員名簿・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・92
3） 技術部各委員・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・93

# 第1回 技術部フォーラム プログラム

●日時：2021年 9月3日（金） 9:00 ～ 14:40　　●形式：Teamsによるオンライン発表

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 09:00<br>09:20 | 接続テストのための事前開放 | | | |
| 09:20<br>09:30 | 開会挨拶 | 安形 保則 | ●技術部次長 | |
| 09:30<br>09:50 | ［学内発表］科学研究費（奨励）の獲得までの流れ | 佐藤 智範 | ●情報解析技術課 | 座 長<br>加藤嘉<br>（技術職員） |
| 09:50<br>10:10 | ［学内発表］「内部摩擦の振幅依存性測定による材料の劣化診断」 | 玉岡 悟司 | ●情報解析技術課 | |
| 10:10<br>10:30 | ［学内発表］科研費奨励研究の応募は用意周到に | 萩 達也 | ●装置開発課 | |
| 10:30<br>10:40 | 休 憩 | | | |
| 10:40<br>11:00 | ［学内発表］「親子で遊ぼう！女技の夏休みオンラインサイエンス2021」への協力 | 岩坂 彩子 | ●計測分析課 | 座 長<br>山本か<br>（副課長） |
| 11:00<br>11:20 | ［学外発表］リアルタイム制御・計測を目的としたマイコンの性能検討 | 吉田 俊一 | ●三重大学 工学部<br>工学研究科 技術部 | |
| 11:20<br>11:40 | ［学外発表］分析マイスター制度　共同利用機器の維持管理における学生の活用事例 | 三宅 亜紀 | ●静岡大学 技術部<br>機器分析部門 | |
| 11:40<br>12:00 | ［学外発表］コロナ渦における学生動態について<br>－オンデマンドプリンタ利用状況からの推察－ | 川成 真一 | ●鳥取大学 技術部<br>情報システム部門<br>情報基盤技術分野 | |
| 12:00<br>13:30 | 昼 休 憩 | | | |
| 13:30<br>14:00 | ［講　　演］熊本大学における全学技術部の設置<br>～いち技術職員から見た意義と現状～ | 須惠 耕二 | ●熊本大学自然科学系<br>第三技術室 技術専門職員 | 座 長<br>玉岡<br>（課長） |
| 14:00<br>14:30 | ［講　　演］「山口大学における技術職員の役割と組織改編について」 | 渡邉 政典 | ●山口大学総合技術部<br>総合技術部長 | |
| 14:30<br>14:40 | 閉会挨拶 | 日比野 寿 | ●技術部計測分析課課長 | |

# 技 術 部フォーラム

# 科学研究費（奨励）の獲得までの流れ

名古屋工業大学　情報解析技術課　佐藤 智範

## 科学研究費（奨励）の申請手順

- 次長に申請実施の連絡をする（名古屋工業大学の場合）
- 研究支援課から申請応募予定者の確認メールが来る（名工大の場合）
- 日本学術振興会のHPより応募用ID取得手続を行う
- 申請書類をダウンロードし作成する
- 応募完了
- 結果発表
- 報告書を作成する。

# 研究支援課から申請応募予定者の確認メールが来る

**佐藤　智範**

**差出人:**
**送信日時:**
**宛先:**
**件名:** 【研究支援課・科研】２０２２年度奨励研究の応募について（事前連絡）
**添付ファイル:** 奨励　公募要領.pdf; 奨励　公募別冊.pdf

各位
（該当される方に BCC でお送りしております。）

お世話になっております。
研究支援課の橋です。

２０２２年度奨励研究への応募予定者である旨、本日安形課長より伺いました。
参考まで奨励研究の公募要領等は別添しますが、学内手続き（特に提出期限等）については事務手続きを必ずご確認ください。

なお、奨励研究の応募につきましては、別添公募要領３ページに記載されておりますが例年同様にまずは応募用 ID・パスワードの取得申請が必要となりますので、本手続きを早めに行ってください。
システムにて確認ができ次第申請に係る承認処理を行いますが、可能であれば WEB 上で取得申請をされましたら、その旨をメールにて kaken@adm.nitech.ac.jp までご連絡いただけましたら早めの処理に移れるかと存じますので、お手数ですがご協力のほどよろしくお願いいたします。

# 日本学術振興会のHPより応募用ID取得手続を行う

https://www-shinsei.jsps.go.jp/kaken/index.html

# 日本学術振興会のHPより応募用ID取得手続を行う

https://www-shinsei.jsps.go.jp/kaken/shourei/index.html

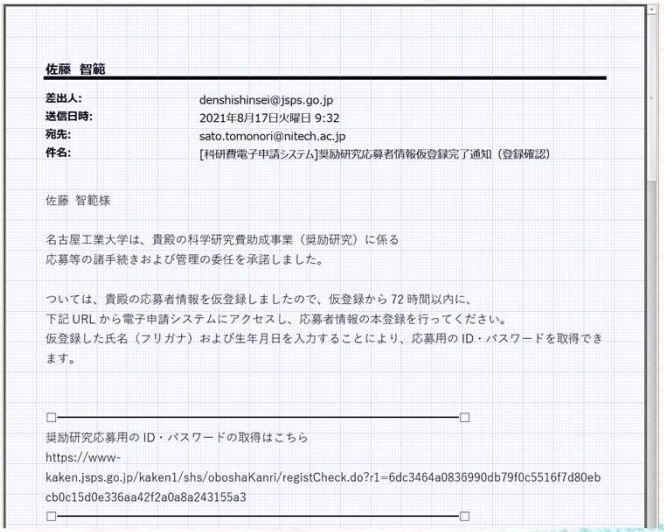
# 日本学術振興会のHPより応募用ID取得手続を行う

https://www-shinsei.jsps.go.jp/kaken1/shs/oboshaKanri/doui_shoreiCheck.do

# 日本学術振興会のHPより応募用ID取得手続を行う

https://www-shinsei.jsps.go.jp/kaken1/shs/oboshaKanri/pubregOK_shorei.do

# 日本学術振興会からの申請仮通知



# 日本学術振興会からの本登録完了通知

**佐藤 智範**

**差出人:** denshishinsei@jsps.go.jp
**送信日時:** 2021年8月18日水曜日 8:40
**宛先:** sato.tomonori@nitech.ac.jp
**件名:** [科研費電子申請システム]奨励研究応募者本登録完了通知

佐藤 智範様

奨励研究の応募者情報を登録しました。

貴殿の応募用 ID は以下のとおりです。

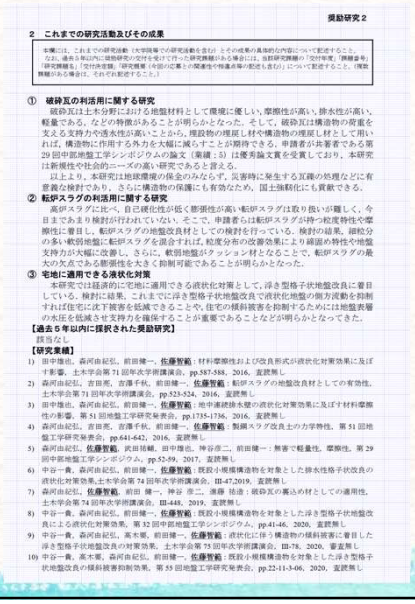
◆＝＝＝

# 日本学術振興会のHPより必要書類をダウンロードする

https://www.jsps.go.jp/j-grantsinaid/11_shourei/download.html

# 申請書の作成①

# 申請書の作成②



奨励研究２

**２　これまでの研究活動及びその成果**

本欄には、これまでの研究活動（大学院等での研究活動を含む）とその成果の具体的な内容について記述すること。なお、過去５年以内に奨励研究の交付を受けて行った研究課題がある場合には、当該研究課題の「交付年度」「課題番号」「研究課題名」「受付券受領」「研究概要（今回の応募との関連性や特徴点等の記述も含む）」について記述すること。（複数課題がある場合は、それぞれ記述すること。）

**①　破砕瓦の利活用に関する研究**

破砕瓦は土木分野における地盤材料として環境に優しい，摩擦性が高い，排水性が高い，軽量である，などの特徴があることが明らかとなった．そして，破砕瓦は構造物の荷重を支える支持力や透水性が高いことから，埋設物の埋戻し材や構造物の埋戻し材として用いれば，構造物に作用する外力を大幅に減らすことが期待できる．申請者が共著者である第29回中部地盤工学シンポジウムの論文（業績：5）は優秀論文賞を受賞しており，本研究は新規性や社会的ニーズの高い研究であると言える．

以上より，本研究は地球環境の保全のみならず，災害時に発生する瓦礫の処理などに有意義な検討であり，さらに構造物の保護にも有効なため，国土強靭化にも貢献できる．

**②　転炉スラグの利活用に関する研究**

高炉スラグに比べ，自己硬化性が低く膨張性が高い転炉スラグは取り扱いが難しく，今日まであまり検討が行われていない．そこで，申請者らは転炉スラグが持つ粒度特性や摩擦性に着目し，転炉スラグの地盤改良材としての検討を行っている．検討の結果，細粒分の多い軟弱地盤に転炉スラグを混合すれば，粒度分布の改善効果により締固め特性や地盤支持力が大幅に改善し，さらに，軟弱地盤がクッション材となることで，転炉スラグの最大の欠点である膨張性を大きく抑制可能であることが明らかとなった．

**③　宅地に適用できる液状化対策**

本研究では経済的に宅地に適用できる液状化対策として，浮き型格子状地盤改良に着目している．検討に結果，これまでに浮き型格子状地盤改良で液状化地盤の側方流動を抑制すれば住宅に沈下被害を低減できること や，住宅の傾斜被害を抑制するためには地盤表層の水圧を低減させ支持力を確保することが重要であることなどが明らかとなってきた．

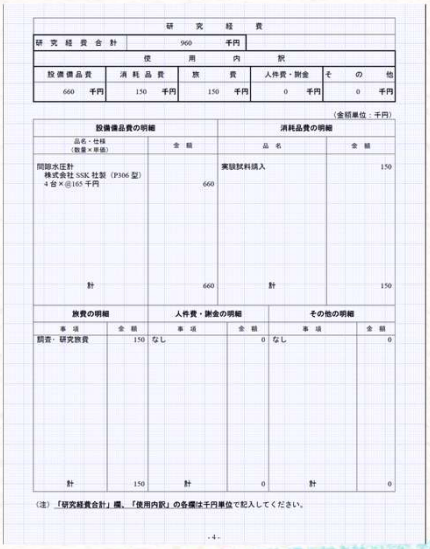
**【過去５年以内に採択された奨励研究】**

該当なし

**【研究業績】**


1) 田中隆也，森河由紀弘，前田健一，**佐藤智範**：材料摩擦性および改良形式が液状化対策効果に及ぼす影響，土木学会第71回年次学術講演会，pp.587-588，2016．査読無し
2) 森河由紀弘，吉田悠，吉澤千秋，前田健一，**佐藤智範**：転炉スラグの地盤改良材としての有効性，土木学会第71回年次学術講演会，pp.523-524，2016．査読無し
3) 田中隆也，森河由紀弘，前田健一，**佐藤智範**：地中連続排水壁の液状化対策効果に及ぼす材料摩擦性の影響，第51回地盤工学研究発表会，pp.1735-1736，2016．査読無し
4) 森河由紀弘，吉田悠，吉澤千秋，前田健一，**佐藤智範**：製鋼スラグ改良土の力学特性，第51回地盤工学研究発表会，pp.641-642，2016．査読無し
5) 森河由紀弘，**佐藤智範**，武田祐輔，田中隆也，神谷彦二，前田健一：無害で軽量性，摩擦性，第29回中部地盤工学シンポジウム，pp.52-59，2017．査読無し
6) 中谷一貴，森河由紀弘，前田健一，**佐藤智範**：既設小規模構造物を対象とした排水性格子状改良の液状化対策効果，土木学会第74回年次学術講演会，III-47,2019．査読無し
7) 森河由紀弘，**佐藤智範**，前田 健一，神谷 彦二，瀧藤 祐治：破砕瓦の裏込め材としての適用性，土木学会第74回年次学術講演会，III-448，2019．査読無し
8) 中谷一貴，森河由紀弘，前田健一，**佐藤智範**：既設小規模構造物を対象とした浮き型格子状地盤改良による液状化対策効果，第32回中部地盤工学シンポジウム，pp.41-46，2020．査読無し
9) 中谷一貴，森河由紀弘，髙木朗，前田健一，**佐藤智範**：液状化に伴う構造物の傾斜被害に着目した浮き型格子状地盤改良の対策効果，土木学会第75回年次学術講演会，III-78，2020．審査無し
10) 中谷一貴，髙木朗，森河由紀弘，前田健一，**佐藤智範**：既設小規模構造物を対象とした浮き型格子状地盤改良の傾斜被害抑制効果，第55回地盤工学研究発表会，pp.22-11-3-06，2020．査読無し


# 申請書の作成③



| 研究経費 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 研究経費合計 | 960 千円 | | | | | | | | |
| 使用内訳 | | | | | | | | | |
| 設備備品費 | | 消耗品費 | | 旅費 | | 人件費・謝金 | | その他 | |
| 660 | 千円 | 150 | 千円 | 150 | 千円 | 0 | 千円 | 0 | 千円 |

（金額単位：千円）

**設備備品費の明細**

| 品名・仕様（数量×単価） | 金額 |
|---|---|
| 間隙水圧計<br>株式会社 SSK 社製（P306 型）<br>4 台×@165 千円 | 660 |
| 計 | 660 |

**消耗品費の明細**

| 品名 | 金額 |
|---|---|
| 実験試料購入 | 150 |
| 計 | 150 |

**旅費の明細**

| 事項 | 金額 |
|---|---|
| 調査・研究旅費 | 150 |
| 計 | 150 |

**人件費・謝金の明細**

| 事項 | 金額 |
|---|---|
| なし | 0 |
| 計 | 0 |

**その他の明細**

| 事項 | 金額 |
|---|---|
| なし | 0 |
| 計 | 0 |

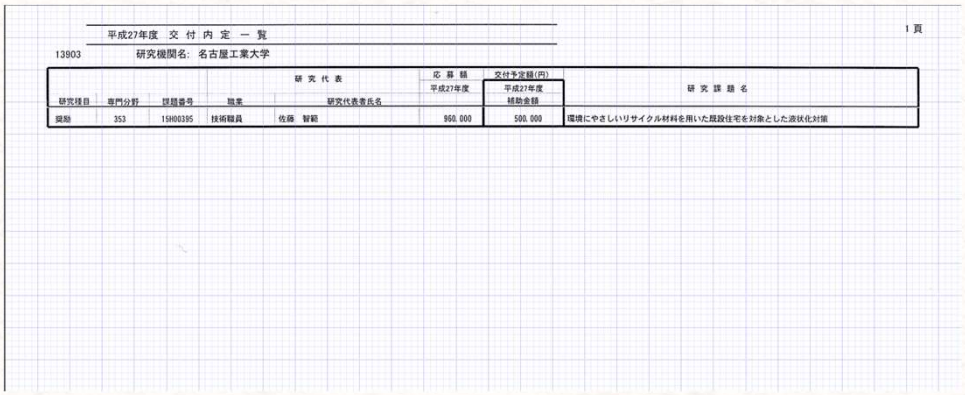
（注）「研究経費合計」欄、「使用内訳」の各欄は千円単位で記入してください。

- 4 -

# 大学内での申請(名古屋工業大学の場合)

- 次長に申請実施の連絡をする
- 研究支援課から申請応募予定者の確認メールが来る
- 日本学術振興会のHPより応募用ID取得手続を行う
- 申請書類をダウンロードし作成する
- 応募完了
- 結果発表
- 報告書を作成する

## 結果発表



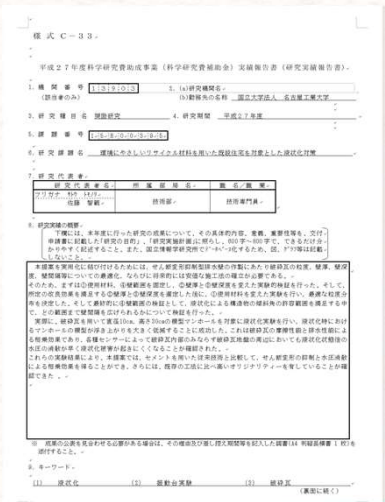
平成27年度　交 付 内 定 一 覧

1 頁

13903　研究機関名：名古屋工業大学

| 研究種目 | 専門分野 | 課題番号 | 職業 | 研究代表者氏名 | 応募額 平成27年度 | 交付予定額(円) 平成27年度 補助金額 | 研究課題名 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 奨励 | 353 | 15H00395 | 技術職員 | 佐藤　智昭 | 960,000 | 500,000 | 環境にやさしいリサイクル材料を用いた長段住宅を対象とした涼状化対策 |

# 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）実績報告書（研究実績報告書)



様式Ｃ－１９、

平成２７年度科学研究費助成事業（科学研究費補助金）実績報告書（研究実績報告書）

1. 機関番号 13101(13)　2. (a)研究機関名、(b)部局等の名称 国立大学法人 名古屋工業大学

3. 研究種目名 挑戦的萌芽　4. 研究期間 平成２７年度

5. 課題番号 15K12610

6. 研究課題名 環境にやさしいリサイクル材料を用いた既設住宅を対象とした液状化対策

7. 研究代表者

| 研究代表者名 | 所属部局名 | 職名／職等 |
|---|---|---|
| フリガナ：ｻﾄｳ ﾋﾃﾞｱｷ<br>佐藤 智紀 | 技術部 | 技術専門員 |

8. 研究実績の概要

下欄には、本年度に行った研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、交付申請書に記載した「研究実績計画」に照らし、600字～800字で、できるだけ分かりやすく記述すること。また、国立情報学研究所でﾌﾟﾚｽﾘﾘｰｽ化するため、図、ﾃｰﾌﾞﾙ等は記載しないこと。

本提案を実用化に結び付けるために、せん断変形耐震型排水壁の得製にあたり破砕瓦の粒度、健康、壁保度、壁間隔等についての最適化、ならびに将来的には安価な施工法の確立が必要である。
そのため、まずは①使用材料、②壁厚を固定し、⑤壁厚と⑥壁保度を変えた実験的検証を行った。そして、得られた⑤含有率を踏まえる⑥壁厚と⑥壁保度を選定した後に、①使用材料を変えた実験を行い、最適な粒度分布を決定した。そして最終的に⑥壁厚の検証として、液状化による構造物の傾斜角の許容範囲を踏まえる中で、どの範囲まで壁間隔を広げられるかについて検証を行った。
実際に、破砕瓦を用いて直径10cm、高さ20cmの模型マンホールを対象に液状化実験を行い、液状化時におけるマンホールの模型が浮き上がりを大きく抑制することに成功した。これは破砕瓦の重層性能と排水性能による相乗効果であり、各種センサーによって破砕瓦内部のみならず破砕瓦地盤の周辺においても液状化状態後の各圧の消散が早く液状化状態が起きにくくなることが確認された。
これらの実験結果により、本提案では、セメントを用いた従来技術と比較して、せん断変形の許容と水圧消散による相乗性能を得ることができ、さらには、既存の工法に比べ高いサステナビリティーを有していることが確認できた。

※ 成果の公表を見合わせる必要がある場合は、その理由及び差し控え期間等を記入した調書(16 判)(記入例)を添付すること。

9. キーワード

(1) 液状化　(2) 振動台実験　(3) 破砕瓦

（裏面に続く）

# 最後に

- この発表は当時のもので、現在とは違う点があります。ただし、現在申込方法も織り混ぜて発表しております。
- 申請書は難しく考える必要はありません。
- 申請者が増え、獲得者も増えるといいですね。

科学研究費（奨励研究）題目

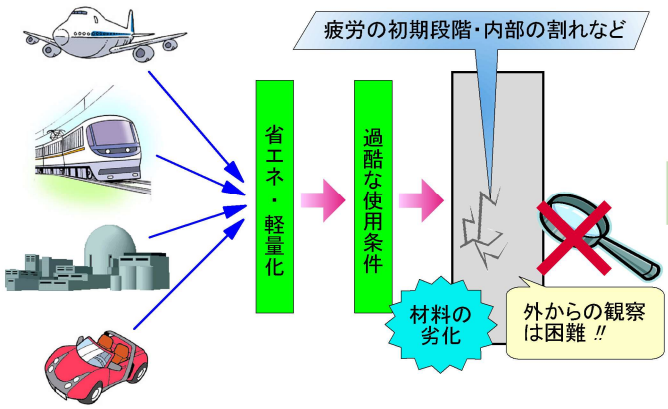
「内部摩擦の振幅依存性測定による材料の劣化診断」

情報解析技術課　玉岡悟司

本日の発表内容

1. 科研費申請の背景
2. 内部摩擦測定について
3. 製作した実験装置について
4. 実験結果・考察
5. その後の展開（共同研究・受託研究）
6. まとめ

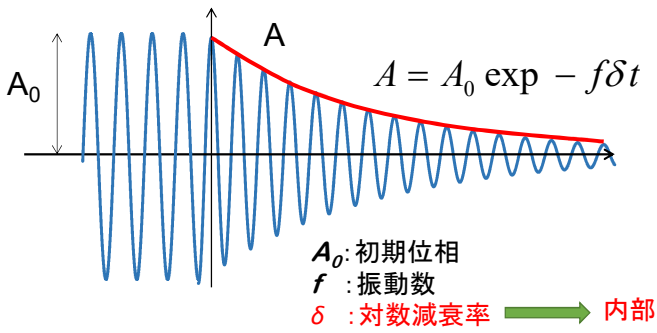
## 材料の劣化診断




内部摩擦測定を応用して材料の内部変化を診断

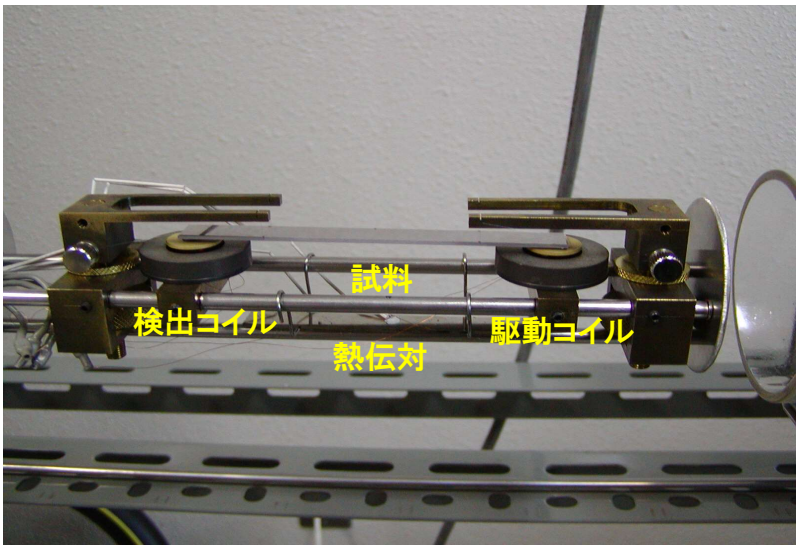
## 内部摩擦とは

物体に与えられた振動エネルギーの一部が
熱エネルギーに変換される現象

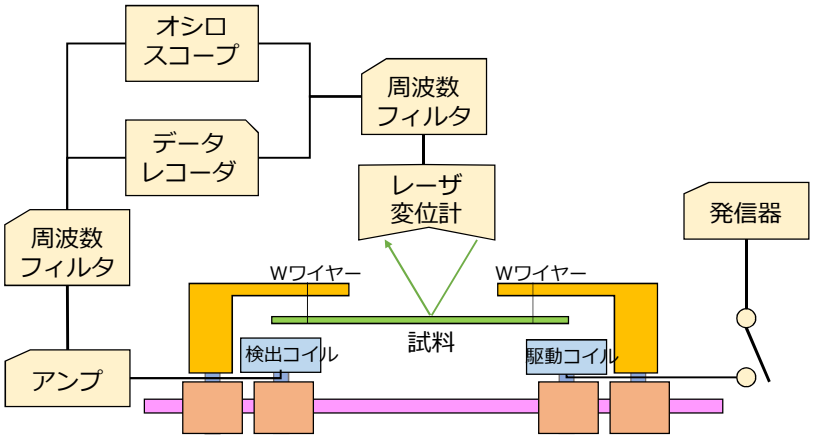



$A_0$: 初期位相
$f$ : 振動数
$\delta$ : 対数減衰率 ⟹ 内部摩擦

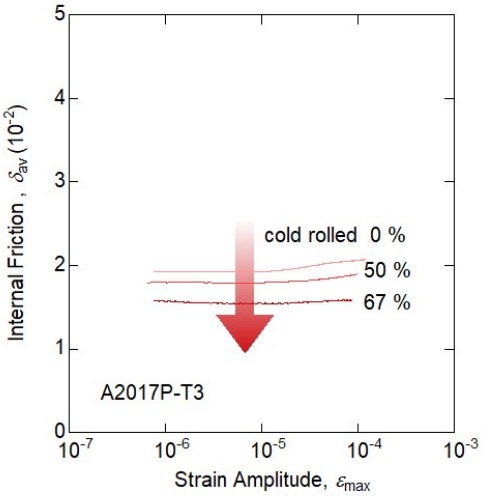
## 製作した内部摩擦測定装置




## 内部摩擦測定の概念図

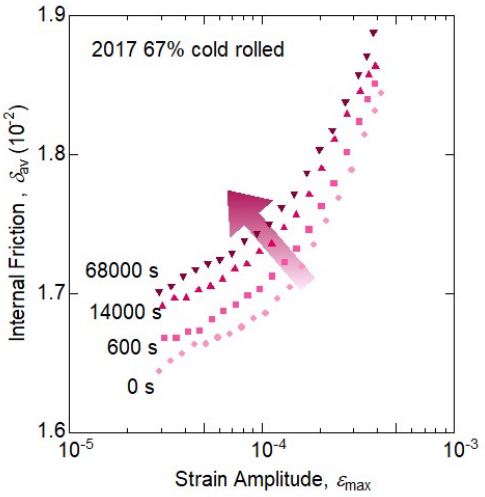


## 冷間加工したAl-Cu合金の内部摩擦




ジュラルミンに加工（冷間圧延）を加えると内部摩擦値が減少した

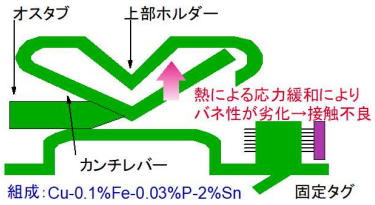
## Al-Cu合金の内部摩擦（時効時間変化）

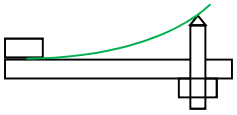



冷間加工したジュラルミンを振動させつづけると内部摩擦値が上昇した

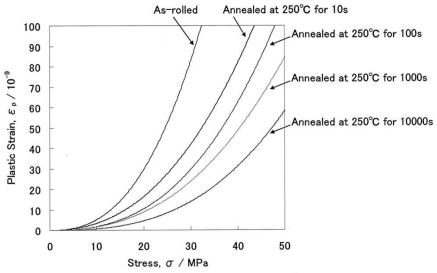
# 共同研究（1）

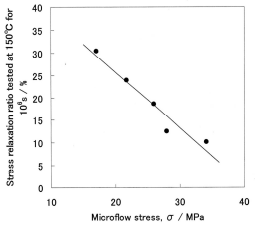
鉄鋼メーカーとの共同研究　<自動車電極材料の劣化診断>



銅及び銅合金薄板条の曲げによる
応力緩和試験方法

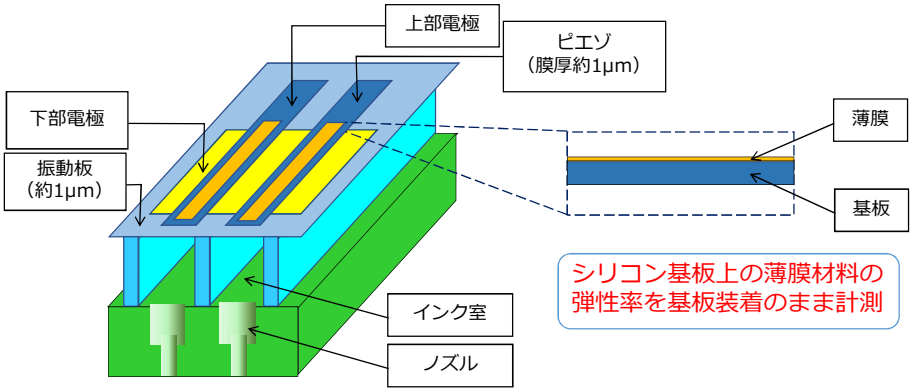



銅合金材の耐応力緩和特性評価方法（特許出願技術より引用）

# 共同研究（2）

プリンタメーカーとの共同研究
<インクジェットプリンターのノズルの弾性率測定>

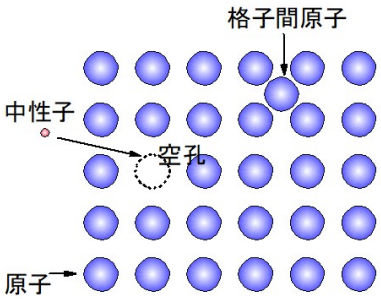


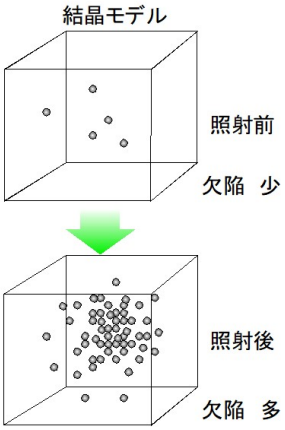

シリコン基板上の薄膜材料の
弾性率を基板装着のまま計測

マイクロピエゾヘッド概略図
（週刊BCRweb記事より引用）

## 共同研究（3）

国立大学（金属材料評価研究室）との共同研究
<原子炉材料の経年劣化の非破壊検査>

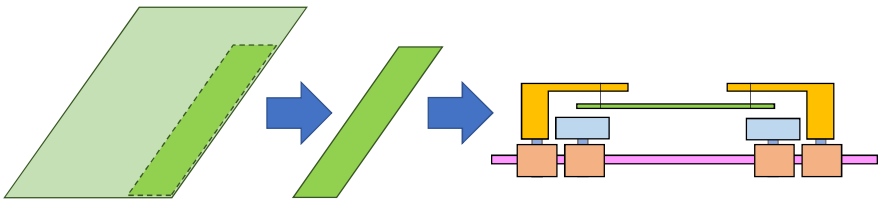


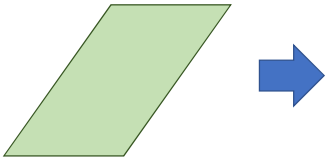

原子炉材料が強磁性材料のため
測定結果にバラつきが生じた

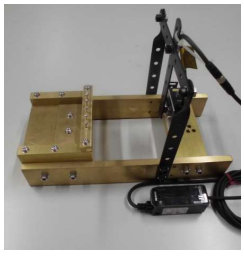
## 受託研究

セラミックスバインダーメーカー
　セラミックス製品の不良品検証



従来：材料の一部を測定用試験片(100mm×10mm）に切り出し
→　内部摩擦測定





今回：製品検査のため，組立前の部品のまま
内部摩擦測定可能な試料測定部を新たに開発

## まとめ

**材料の劣化（内部の状態変化）を非破壊で診断**

材料内部の状態変化を非破壊で測定する手段
Ｘ線（放射線）透過試験，超音波探傷試験，渦流探傷試験，磁粉探傷試験，浸透探傷試験，アコースティック・エミッション（AE)など

古典的な実験手法である「内部摩擦測定」で材料の劣化診断が行えないか？

科学研究費補助金で内部摩擦測定装置を製作
→例：Al-Cu合金（ジュラルミン）の内部状態の変化を検出

その後の内部摩擦測定装置を使った研究の展開

共同研究1：自動車電極材料の劣化診断
共同研究2：インクジェットプリンターのノズルの弾性率測定
共同研究3：原子炉材料の経年劣化の非破壊検査
受託研究　：セラミックス製品の不良品検証　　など多方面へ応用

**オリジナルな技術があれば活用してさまざまな分野へ展開が可能！**

ご清聴ありがとうございました。

# 科研費奨励研究の応募は用意周到に

萩　達也

研装置開発課

## １．はじめに

科研費奨励研究の応募申請で筆者がどのように取り組んだかを報告し，提出する申請書類を記述する際の注意点について述べる．これから奨励研究に申請応募する技術職員の方々の参考となれば幸いである．

## ２．科研費奨励研究申請応募の経緯

科研費奨励研究の申請は登録から始まり，研究計画調書の記述は時間と労力を要する．締め切りに遅れないよう，早めの準備が肝要といえる．いきなり申請書類を書く前に，まず自分の得意な技能は何か，それを活かしてどのような研究ができるのか，またそれが実行可能であるかを考えた．簡単に結論が出るものではなく，しばらく構想を練っていた．そんなある時，某研究室から視覚障害者向けの教育用教材の制作依頼があった．今まで経験のない難しい内容だったが，これを奨励研究の研究課題に決めた．本課題は地形図の模型を完成させるもので，制作の基になる地形図データは国土地理院から自由にダウンロードして 3D プリンターを使って簡単に作ることができる．しかし依頼されたのは等高線について学習する教材であった．データどおりのなだらかな地形図ではなく，等高線ごとに高低差が分かるようにデフォルメされた地形図であった．そのようにデフォルメされたデータは存在しないため，3D プリンターでの制作は不可能であった．また，3D プリンターは動作が遅く，ランニングコストが高いので予算的に教材づくりには向いていない．それに代わるのが機械加工法であった．無垢のプラスチック材を切削工具で直彫りして加工するものである．加工スピードが 3D プリンターに比べて格段に速く，量産も可能である．デフォルメされた地形図のデータが無くとも，機械を動かす加工プログラムを工夫することで容易に等高線地形図を完成させることができる．このような手法による教材づくりは新規性があり，研究課題に相応しい．早速，試作品を作る準備を始め，機械工作に必要なソフトウェアの無料体験版を使って首尾よく加工プログラムを作成した．機械加工で模型完成の目処が立ったところで平成 29 年度の応募申請に踏み切った．実に約半年の時間をかけ，用意周到に準備を行なった次第である．仮に不採択となり，研究の補助金が獲得出来なくても研究室の教育研究基盤経費で賄われる算段であったが，幸いにも首尾よく採択された．4 月から研究を開始，8 月に終了，12 月に成果報告した．翌年 1 月から来年度の奨励研究を開始した．すべて先手必勝である．採択後は仕事量が増えて多忙を極めるが，科研に感けて通常業務を疎かにしてはならない．部下を抱える管理職はなおさらである．目出度く採択されても快く思わない人もいるので通常業務を最優先し，謙虚に振舞い，同僚に迷惑をかけないよう，配慮することが重要である．

## ３．奨励研究の提出書類について

### ３．１　研究計画調書

科研費奨励研究の申請では研究計画調書を提出する．研究計画調書は事務書類である以上，当たり前なこともキチンと書いて記入漏れのないよう，注意を払うことが重要である．研究計画調書の研究課題を何にするか，誰もが戸惑う．応募要領〔1〕には，「科研費は，教育・研究機関の教職員等であって，他の科学研究費助成事業の応募資格を持たない者が一人で行う教育的・社会的意義を有する研究を助成し，奨励することを目的とするもので

す.」とあり，また,「研究の対象は，人文学，社会科学および自然科学の全分野の研究で，教育現場等での実務に基づく研究等を対象とします.」と記載されている．このことから大学の技術職員の場合，夢を追うような荒唐無稽な課題より学生実験や実習に関するもの，教材の作成に関するもの，公開講座や地域貢献活動など日頃の業務と直結する事柄から研究課題を探すのが無難である．これまでの技術職員による奨励研究の多くがこれらに該当している．前述のように筆者は教材の制作を研究課題とした．

研究計画調書は 1 ページで，研究目的，研究計画・方法，研究経費の記述欄から成る．研究目的欄は「具体的に何を何処まで明らかにしようというのか」を書く．ポイントは以下の通りである．

①焦点を絞り，自分しか書けないことを具体的に分かり易く書く．

②独創的な内容であること．

③研究機関で行われない教育的・社会的意義を有すること．

④研究内容の先端性にとらわれず，学校教育に資すること．

次の研究計画・方法の欄では経費を幾ら何に使用するかを具体的に書く．「45 万円の変換ソフトウェアを導入して地図データを編集し，機械加工プログラムを作成する.」とか,「高速演算ワークステーションを導入し，データ量の多い地形図データから加工モデルを作成する.」等々とする．研究内容・計画には具体性があることが求められる．

最後の研究経費欄では本当に必要な物品を詳しく計上する．「パソコン　30 万円」と書くより，「高速演算ワークステーション　30 万円」とした方が良い．研究計画調書は補助金を申請するために書く書類なのでお金に関わることは明確に記述する．補助金の使途予定内訳を支出項目ごとに記述する．実際に配分される金額は申請した時より減額されることがある．筆者の場合，申請金額 59 万円が 40 万円に減額されて必要な物品の調達に困った．研究計画との整合性が取れているか，経費を見直さなければならない．

研究計画調書は何度読み直してもよい．書き上げたら誰かに読んでもらう．教員に依頼してもよい．また家族の誰かでもよい．自分の研究に通じる人でなく，専門外の方が読んで分かってもらえることが重要である．文章力に長けていれば，申し分ない．

### ３．２　交付申請

採択通知が届いたら速やかに交付申請書を提出する．研究費の使用についての確認・誓約事項書を熟読し，捺印する．

## ４．最後に

奨励研究に応募することは，技術職員の資質向上や自己研鑽のために有益であると思われる．研究計画調書の記述では分かってもらいたいことを理路整然とまとめる文章力や論理的な思考力を高める．平成 29 年度以降，平成 31 年度まで 2 度奨励研究に応募申請した．いずれの研究内容も視覚障害者向けの教材づくりで,平成 29 年度の地形図データを利用した等高線学習教材を発展させ,平成 30 年度は手で触って分かる平面ハザードマップ，平成 31 年度は更にハードルを上げ，立体的な 3D ハザードマップへと展開した．視覚障害者向けの手で触察するハザードマップは自治体からは提供されておらず，一石を投じることができた． 3 種類の教材を完成させ，視覚障害者に届けることができて満足している．この奨励研究の補助金で購入した，3D プリンターのデータを編集するソフトウェアは研究終了後，規定により大学に寄付された．3D プリンターの活用で役立つほか，主力工作機械のマシニングセンターの稼働率を設置前より約 3 割上げるなど，研究支援業務を推進し，ものづくりの活性化に寄与している．

## 参考文献

[1] 奨励研究の公募について | 科学研究費助成事業｜日本学術振興会（jsps.go.jp）

# 「親子で遊ぼう！女技の夏休みオンラインサイエンス2021」への協力

計測分析課　岩坂彩子

## はじめに

**「親子で遊ぼう！女技の夏休みオンラインサイエンス2021」とは**

・小学3年～4年生対象の**オンライン**サイエンス講座

・大阪大学部局横断型女性技術職員ネットワーク（通称：女技(じょぎ)）が主催

・全国の教育機関の女性技術職員が協力して講師となり開催

・分光筒を作製・観察

# 講座の目的

- 子どもたちに科学への興味・関心を持ってもらう
- オンライン授業に慣れてもらう
- **外に出る機会が少ない子どもたちに楽しんでもらう**
- **子どもたちに女性技術職員の存在を知ってもらう**
- **全国の女性技術職員同士のネットワーク作り**

個人の目的

- **大阪大学の女性技術職員の活動を知る**
- **他大学の様子を知りたい**

# 参加者・スタッフ

- 参加者
  小学生　145名（申込160名超）
  親・兄妹含めると300人程
- 講師とスタッフ　62名

計17大学および高等専門学校

北海道大学、東北大学、富山大学、山梨大学、静岡大学、名古屋大学、名古屋工業大学、奈良先端科学技術大学院大学、大阪大学、神戸大学、　愛媛大学、岡山大学、鳥取大学、佐賀大学、琉球大学、函館工業高等専門学校、宇部工業高等専門学校

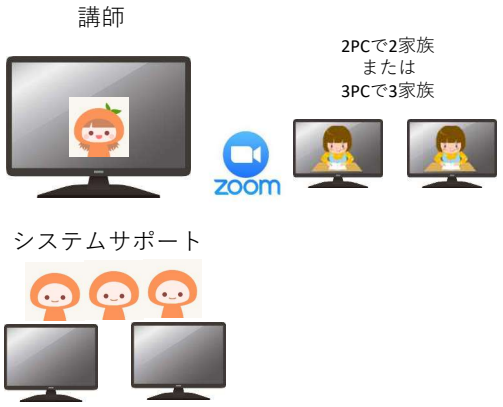
- 名工大からは4名
  山本か, 大西, 森, 岩坂

# 講座の概要

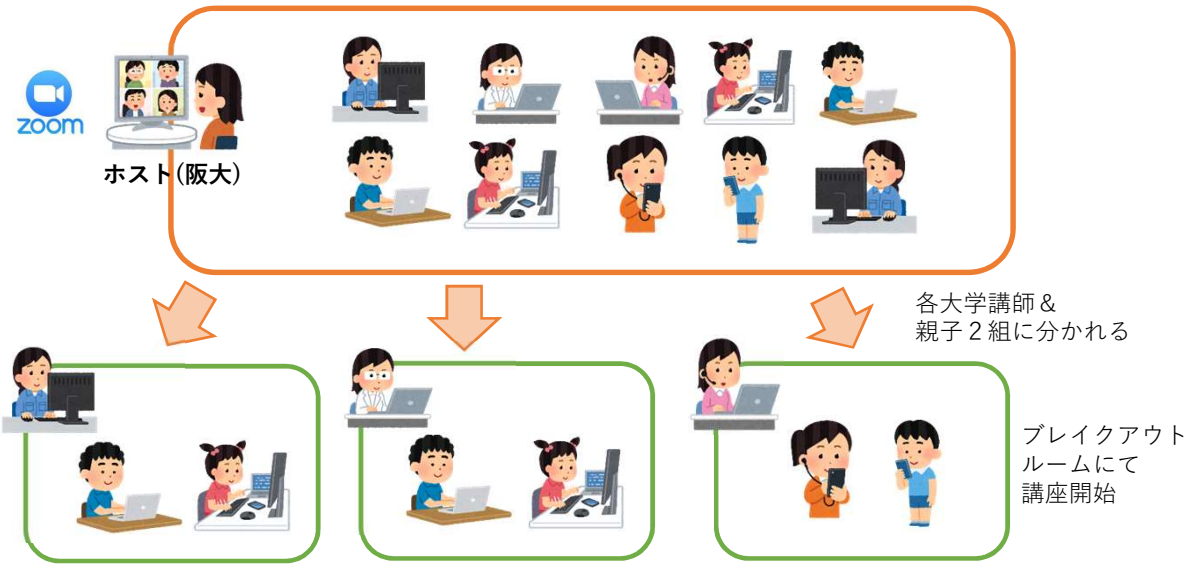
8月3日,17日　13:00-14:00、15:00-16:00　ZOOMで開催
1時間の講座×2回(同じ内容)×2日

**【内容（１時間程）】**

1. **全体**
   大阪大学理事挨拶　5分
   女性技術職員の紹介,全体説明,注意等　10分
2. **ブレイクアウトルーム**
   スタッフ・参加者自己紹介,各大学ビデオ紹介　10分
   分光筒を作って観察　30分
   クイズ・仕組みの説明　10分
3. **全体**
   おわりの挨拶,アンケート




# 講座の概要



# 講座の詳細

## 【分光筒の作製・光の回折の観察】

①材料確認

送られてきた紙
（参加者へは分光シート貼付け済）
ハサミ、セロハンテープ、押しピン

②紙をはさみで切る

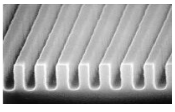
③テープで筒を作製

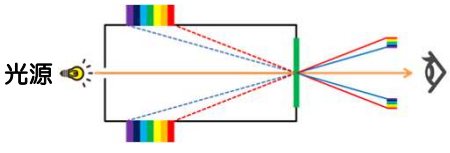
④押しピンでシートの無い方に穴を数か所開ける

⑤完成！

# 講座の詳細

ひかり
光






分光筒

分光シートの溝を通る際に光が回折され、その様子を分光筒内部で見ることができる。
普段見ている光が様々な波長の光の集合ということを理解する。

# 広報活動

・名工大の公式HP, 技術部HPに掲載
・共同プレスリリース　9機関（名工大はなし）
・個別プレスリリース　11機関以上（名工大はなし）

※名工大広報企画課からは「リリース原稿は阪大が主語なので共同・個別リリースはしない」とのこと。プレスリリースするとしても、期限1週間で「学章の使用許可取り⇒原稿チェック⇒審議⇒決済」を得るのは厳しかった？大学によってはすぐにプレスリリースができる体制が整っているところもある。

・７月５日付のYahoo!ニュースに掲載
・新聞に掲載（富山新聞,科学新聞）

YAHOO! JAPAN ニュース

【夏休み2021】小3・4生対象科学イベント8月…分光筒を作って光を観察

ReseMom

大阪大学部局横断型女性技術職員ネットワークは2021年8月3日と17日、全国の小学3・4年生を対象に科学イベント「親子で遊ぼう！女技の夏休みオンラインサイエンス2021」を開催する。参加無料。

イベント概要

「女技の夏休みオンラインサイエンス」は、全国の小学3・4年生を対象としたオンラインの科学イベント。当日は、講師の名古屋工業大学技術部女性職員と一緒に分光筒を作って光を観察する他、科学の面白さを体験できるサイエンスクイズを実施。さらに、全国の女性技術職員による各大学等のキャンパスやイベント紹介も予定している。

参加無料。申込みは、大阪大学Webサイトにて受け付けている。締切りは7月9日。定員は160組（予定）。各コース先着順とし、定員に達した場合は締め切る。

◆親子で遊ぼう！女技の夏休みオンラインサイエンス2021
日時：2021年8月3日（火）・17日（火）
<1回目>13:00～14:00
<2回目>15:00～16:00
形式：オンライン（Zoom）
対象：全国の小学3・4年生（保護者とペアでの参加）
募集人数：160組（予定）
※先着順
締切：2021年7月9日（金）
参加費：無料
申込方法：大阪大学Webサイトにて申し込む

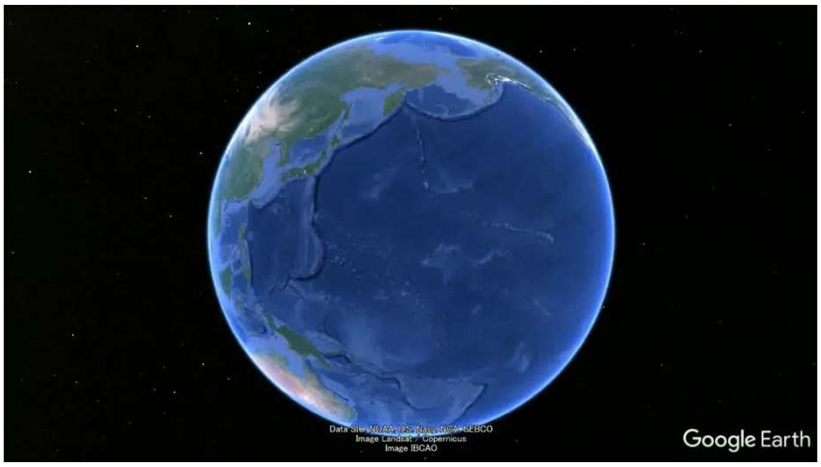
# 準備から本番までの流れ

| | ＜全体・阪大＞ | ＜**名工大**＞ |
|---|---|---|
| 6月初旬 | ・内容の決定<br>・担当者決定<br>・説明会（ZOOM）<br>・Slackで情報交換 | ・担当者決定<br>・打ち合わせ<br>・役割分担<br>・Slack開設,ZOOMホスト |
| 6月中旬 | ・準備（ビデオ、配布物）<br>・プレスリリース<br>・アナウンス開始 | ・必要なものを調達<br>・広報へ連絡、ロゴ使用許可<br>・大学HP記載の原稿作成 |
| 7月 | ・募集締め切り、発送準備<br>・配布物発送<br>・全体リハーサル | ・大学紹介動画完成<br>・司会原稿作成<br>・説明パワーポイント作成<br>・打合せ×3<br>・リハーサル×2 |
| 8月 | ・本番 | |

# 準備・工夫

## 大学紹介の動画制作

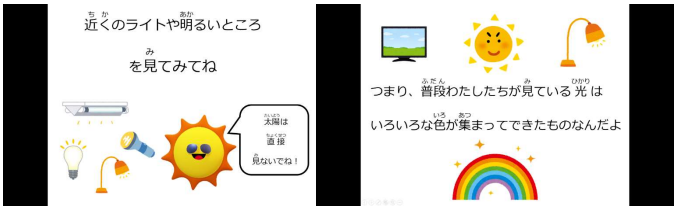
子ども向けの短い紹介動画が無いため作成することに。
動画のテンポ、ナレーションに苦戦。動画撮影は協力して正門や学食で行った。




撮影の様子

# 準備・工夫

**説明資料**
光の回折現象を分かりやすく工夫




**工作準備**
オンライン講座のため講師は手伝うことができない。
工作途中を数パターンいくつも用意。
小道具を作製。

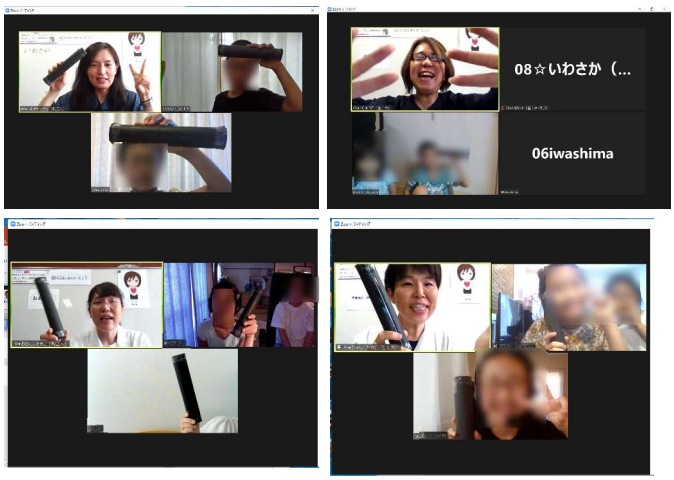
# 本番の様子　①全体

全国の講師

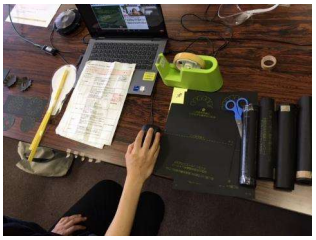
講師と参加者

# 本番の様子　②名工大ブレイクアウトルーム

ZOOM




会議室



スタッフ4人とも講師を1回ずつ行った。
岩坂：1番手。ブレイクアウトルームでの所要時間を間違えた。オンラインの難しさもあったが工作・観察・クイズまでできた。

# 本番の様子　③裏側

PC4台・・・メイン、予備、Slack、タイムキーパー
阪大本部とはSlackで連絡

阪大本部

本番中のSlack

# トラブル

- 急な欠席（開始まで分からない場合が多い）
- PCにマイク・カメラが無い
- 工作途中から急に参加
- ZOOMの名前では誰か判別不能
- 回線が突然切れる
- 腕を骨折していて工作が全くできない
- 途中で遊びに行ってしまった（画面から人が消える）

⇩

それ以上に得るものが大きく価値のある講座だった

# 講座を終えて・まとめ

- 学内のチーム4人で役割分担・過程を共有・擦り合わせて協力、達成感を味わった
- 阪大の勢い、チームワークを感じることができた
  - ✓基本的に学内外Slackで情報共有
  - ✓本番のトラブルにも全く動じない

  } 約2か月という短期間で担当決定～準備～本番までできた
- 他大学の様子を知ることができた
  - ✓プレスリリース対応
  - ✓マスコットキャラクター、ぬいぐるみ、着ぐるみ、背景
  - ✓多様な大学紹介動画：映像研究会と協力
    子ども向けの分かりやすい動画
- 国立大学・高専という全国ネットワークだからこそできる取り組み
- 様々な場所、状況の子どもたちが参加できる

# 今後の展望

- 測定室で学生に向けた試料前処理のオンライン講座を行いたい
- 来年度以降も全国の女性技術職員でオンラインサイエンスを実施予定
  - ・主催者は持ち回り
  - ・対面とオンラインとのハイブリッド

  様々な案が挙がっているので、協力したい

# リアルタイム制御・計測を目的としたマイコンの性能検討

吉田俊一

三重大学　工学部・工学研究科 技術部　設計・計測グループ

## １．はじめに

ロボットや実験装置のリアルタイム制御を実施するためには，PC に入出力ボードを搭載し，RTLinux などのリアルタイム OS を用いる方法がある．しかし動作環境の構築に多くの専門知識, 多額の費用が必要であり学生にとっては習得のハードルが高い．そのため手軽にリアルタイム性を確保する方法として，マイコンを利用する方法が採られてきた．

特に PC 搭載が困難な移動ロボットなどでは積極的に利用され，2000 年代からは PIC マイコンや H8 マイコン等が普及した．AD 変換器や DA 変換器を内蔵するなどの利点もあり，研究活動に大きく貢献した．しかし，多くは命令長 8 ビットもしくは 16 ビットであり，演算能力も記憶容量も限定的であった．

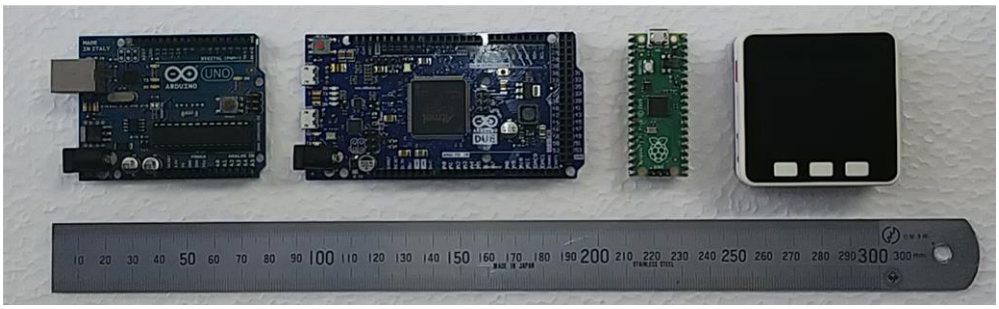
近年になり命令長 32 ビットで浮動小数点演算機能（FPU）を搭載したものや，大容量 RAM を搭載した製品が登場し，開発環境も無料で提供されるなど，10 年前では考えられないほど整ってきている．

近年では開発環境として ArduinoIDE と呼ばれるソフトウェアが普及してきた．このソフトには，多くのモジュールやセンサーを簡単に使用できるように有志やチップメーカーからライブラリが提供され，非常に開発をおこないやすくなっている．

この ArduinoIDE を用いて開発可能なマイコン４種類を選び，簡単なベンチマーク計算を実施して，演算能力を調べ，限られた時間内にどれほどの計算が実行可能かを調べる．また内蔵の AD コンバータの精度についても調べてみたので，これを報告する．

表１　比較対象としたマイコン４種

| | ArduinoUNO | ArduinoDUE | Raspberry PI Pico | M5Stack (ESP32) |
|---|---|---|---|---|
| CPU （ビット数/周波数） | 8bits/16MHz | 32bits/84MHz | 32bits/133MHz 2Core | 32bits/240MHz 2Core |
| RAM/ROM | 2kB/1KB | 96KB/512KB | 264KB/2MB | 520KB/448KB |
| FPU | なし | なし | なし | あり |



(a)ArduinoUNO　(b)ArduinoDUE　(c)RaspberryPI Pico　(d)M5Stack(ESP32)

図１　比較対象としたマイコン４種の外観

## ２．使用するマイコンについて

今回の調査では，(1)ArduinoUNO， (2)ArduinoDUE, (3)RasberryPiPico， (4)M5Stack(ESP32) の４つのマイコンを対象とした.

ArduinoUNO は MicroChip 社の８ビットマイコン AVR を搭載しているモデルでクロック周波数 16MHz で駆動され，初心者のマイコン学習に最適とされている．搭載する ROM は 2KB, RAM は 1KB となっており，大規模開発には向かず，小規模のシステム用といえる．UNO の派生モデルとして，より小型の ArduinoNANO や，入出力ポートを大幅に増加した ArduinoMEGA があるが CPU 部分は同じであり，演算性能に差はない．そのほか，外部メーカから様々な互換機が販売されており，安価に開発を始めることができる.

ArduinoDUE は高性能版 Arduino として位置づけられ，ARM 系統の 32 ビット CPU を搭載し，84MHz で動作する．浮動小数点演算ユニットは搭載されていない．入出力ポートが多く，UNO にはない DA コンバータを搭載するなどの特徴がある.

RaspberryPi Pico は 2021 年 1 月に販売が開始されたマイコンで，32 ビット CPU,254KB RAM を内蔵し，133MHz で動作する．浮動小数点演算は ROM 内蔵の最適化ライブラリで対応する製品である．大きな特徴として，デュアルコア CPU であり，後述の M5Stack(ESP32)と同じくプログラムをスレッド化して開発すれば，2 つの処理を並行して実行できる特徴をもつ.

M5Stack は ESP32 という CPU を用いた製品であり液晶モニタ，無線通信機能（無線 LAN,BLE）などを持つ高性能な製品である．ESP32 は 32 ビット，240MHz で動作するデュアルコア CPU であって，本 M5Stack 以外にも，カメラモジュールや GPS モジュールを搭載するなどの特徴をもった製品が数多く販売されて普及している.

以上 4 製品について主要諸元をまとめて表１に，外観を図１に記載した.

## ３．性能比較の指標

マイコンを評価するにあたり，今回は実験装置やロボットのリアルタイム制御に用いることを念頭に(1)整数での加算，乗算，除算 (2)浮動小数での加算，乗算，除算 (3)三角関数(sin,arctan)および指数（log）を各々100 万回実行した．100 万回実行するときに，繰り返し文(for)での比較処理の実行にも一定の時間が必要なこと，各々のマイコンでメモリ搭載量が違うことを考慮し，50 行の計算を 2 万回繰り返すプログラムとした．以後の比較では実行に要した時間と，比較検討をし易くするために 1 ミリ秒間に何回計算が可能かを併せて記載するものとする.

### ３．１　整数演算での比較

整数(int 型)の加算，乗算，除算の実行結果を表２に示す．特に除算において大きな差が生まれているが ArduinoDUE と ESP32 は CPU に除算回路を有していることが結果に大きく貢献している.
RaspberryPiPico は CPU 外部にハードウェア除算回路を持つが，結果からすると DUE,ESP32 に対して劣位に立たされていることがわかる.

この結果を見ると，8bitCPU の ArduinoUNO であっても整数演算を用いる限りにおいては 1 ミリ秒で 1500 回加算，1000 回の乗算が可能であることがわか

表２　各マイコンの整数演算の実行時間及び１ミリ秒毎の計算可能回数

| | ArduinoUno | | ArduinoDUE | | Raspberry Pi Pico | | M5Stack(ESP32) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 実行時間[msec] | 1ms 間の計算回数 | 実行時間[msec] | 1ms 間の計算回数 | 実行時間[msec] | 1ms 間の計算回数 | 実行時間[msec] | 1ms 間の計算回数 |
| 加算 | 654.4 | 1528 | 77.1 | 12977 | 43.9 | 22738 | 47.8 | 20923 |
| 乗算 | 912.2 | 1096 | 73.9 | 13521 | 45.9 | 21747 | 47.4 | 21104 |
| 除算 | 9,061.9 | 110 | 149.2 | 6703 | 513.9 | 1945 | 56.8 | 17610 |

る．ビットシフト演算を多用するなど，工夫が必要とは言え，センサ入出力，モータ制御など PID 制御を実行可能であるといえる．

### ３．２　浮動小数点演算での比較

単精度浮動小数点(Float 型)の加算，乗算，除算の実行結果を表３に示す．

ここで Float 型にした理由だが，ArduinoUNO では Double 型で変数を宣言しても内部は Float 型で実装されてしまう．そのため今回は ArduinoUNO と比較するためにすべて Float 型に統一した．

8bitCPU の ArduinoUno には大きな負荷であるとは理解していたが，やはり実行時間を要する．このマイコンで 1 ミリ秒など微小時間でリアルタイム制御をおこなうときには浮動小数点演算は完全に排除する必要があると考えられる．

そのほか，動作クロックの差もあれど FPU 内蔵の M5Stack(ESP32)が頭一つ抜けており，飛行ロボットの姿勢計算をするときなどは，大きな力となる．

ArduinoDUE と RaspberryPiPico の結果はほぼ並んでいるといえるが，除算については Pico，それ以外の加算と乗算は DUE という結果になっている．動作クロックでは Pico の方が 1.5 倍速いのだが，それがうまく反映されていない結果となった．特に乗算は多用する計算なだけに Pico の結果は残念である．

### ３．３　各種関数の実行結果

三角関数（Sin，Arctan）および指数関数 log の計算の実行結果を表４に示す．

RaspberryPiPico の ROM 内蔵浮動小数点演算ライブラリに三角関数等が入っているのかと期待したが，どうやらそうではなく Float 型と Double 型の最適化された実数演算ルーチンを格納して都度利用するものらしく，当初の予想とは異なっている．

これを見ると最新の 32bit マイコンでも三角関数や対数計算は非常に大きい計算負荷となることがわかる．過去に非力なマイコンで三角関数を用いるときは ROM に余裕がある場合は数値テーブルで格納して補間して利用するなどのテクニックや，もしくは CORDIC 法などのアルゴリズムを実装して計算していた．現在でも，それらの手法は有効であると言える．近年ではドローンなどに 9 軸センサを搭載して姿勢角を求め，姿勢制御を実施するなどの需要がある

表３　各マイコンの浮動小数演算の実行時間及び１ミリ秒毎の計算可能回数

| | ArduinoUNO | | ArduinoDUE | | Raspberry Pi Pico | | M5Stack(ESP32) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 実行時間 [msec] | 1ms 間の計算回数 | 実行時間 [msec] | 1ms 間の計算回数 | 実行時間 [msec] | 1ms 間の計算回数 | 実行時間 [msec] | 1ms 間の計算回数 |
| 加算 | 12,114.5 | 82 | 3,082.6 | 324 | 3,096.0 | 322 | 424.9 | 2353 |
| 乗算 | 12,353.9 | 80 | 2,915.3 | 343 | 4,623.9 | 216 | 753.5 | 1327 |
| 除算 | 33,987.2 | 29 | 12,234.4 | 81 | 7,844.7 | 127 | 2,998.2 | 333 |

表４　各マイコンの関数演算の実行時間及び１ミリ秒毎の計算可能回数

| | ArduinoUNO | | ArduinoDUE | | Raspberry Pi Pico | | M5Stack(ESP32) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 実行時間 [msec] | 1ms 間の計算回数 | 実行時間 [msec] | 1ms 間の計算回数 | 実行時間 [msec] | 1ms 間の計算回数 | 実行時間 [msec] | 1ms 間の計算回数 |
| sin | 102,068.2 | 9 | 23,073.1 | 43 | 16,575.6 | 60 | 5,545.3 | 180 |
| $\tan^{-1}$ | 138,973.8 | 7 | 60,929.6 | 16 | 36,432.6 | 27 | 12,636.6 | 79 |
| log | 154,043.5 | 6 | 56,349.2 | 17 | 28,190.1 | 35 | 12,058.2 | 82 |

が，そのような計算では制御周期を長めにするか，先述のような対策をとらなければならない.

## ４．内蔵 A/D コンバータの精度比較

マイコンでセンサーからの情報を読み取る際に，近年では I2C などのデジタル通信を用いてセンサから値を取得することが多い．しかしながらアナログ出力のセンサーは未だ数多く，出力値をマルチメータなどで検証できる手軽さもあり，広く使われている．それらからのアナログ電圧取得のためマイコン内蔵 AD 変換機能の精度を検証することとした.

ArduinoUNO は 0～5 ボルト，ArduinoDUE と RspberryPI Pico は 0～3.3 ボルトが入力可能電圧となっている．M5Stack は AD 変換器を内蔵しているがパッケージとしては外部に AD 変換器を接続することを前提としているため，今回は対象から外した.

計測結果を図 2,3,4 にしめす.

結果として，全体としては直線性も良く実用に耐えうると判断できる．しかし ArduinoUNO では常に計測値が実際の値よりも 0.05V ほど小さく測定されている.

同様に RaspberryPi Pico では 0.03V ほど高く測定されるなどのオフセットが生じており，実際の測定結果とするには，基準電圧の管理に注意が必要である.

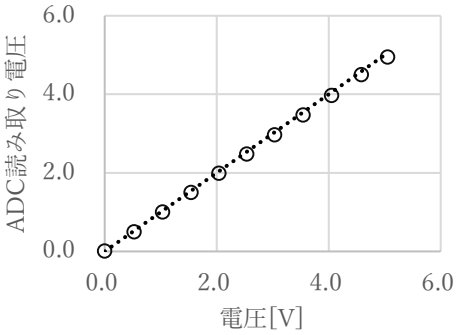



図2　内蔵AD変換器の精度（ArduinoUNO）

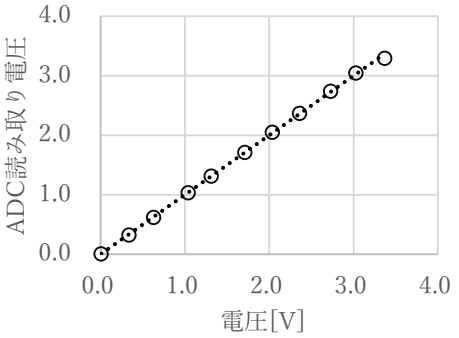



図3　内蔵AD変換器の精度（ArduinoDUE）

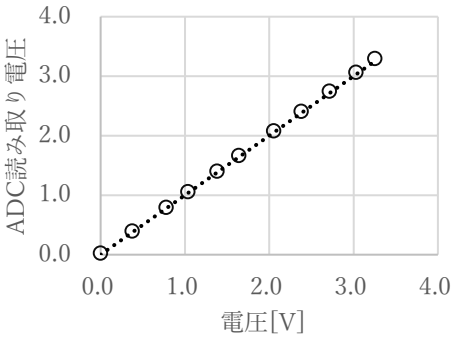



図4　内蔵AD変換器の精度（RaspberryPiPico）

## ５．まとめ

各種マイコンの演算処理性能について検証した．近年の学生はスマートフォンやパソコンなどの GHz クラスで動作する高性能な計算機に慣れており，マイコンでプログラムを作成する際に計算能力に限界が存在することに気付かないことがある．そのため力覚フィードバックやロボット姿勢制御をする際に浮動小数点演算を多用したり，また負荷の高い計算を多用し，所定の微小時間内に期待する動作を実現できない，制御が不安定になるといった例を目にすることがある．今回の検証によりマイコンでリアルタイム制御を実施するときの指標が作成できたと考えている．本報告が技術職員の皆様が学生を指導する際の一助になれば幸いである.

# 分析マイスター制度

## 共同利用機器の維持管理における学生の活用事例

三宅　亜紀
静岡大学　技術部　機器分析部門

## 1. はじめに

静岡大学浜松キャンパス共同利用機器センター（以下センター）は，2010 年に工学部が所有する大型分析機器を集約した共用機器施設として設立された．現在，教員 4 名と技術職員 7 名が所属し，約 40 台の分析機器および関連装置の維持管理や技術指導を分担して行っている．このうち，専任教員は 1 名で，技術職員は学生実験等の業務もあり，実際に装置対応にあたる時間と人員は限られている．

このような人手不足の状況は，全国の共同利用機器施設で共通の課題となっている．しかし職員の増員はすぐには難しいため，いくつかの大学では，機器操作ができる学生を育成し，彼らに業務の一部を委託する施策が行われている．当センターでも，先行する大学の制度を参考に検討を重ね，2019 年に分析マイスター制度[1]を導入した．本発表では，分析マイスター制度と分析マイスターを取得した学生の活用事例について報告を行う．

## 2. 分析マイスター制度

### 2.1　分析マイスター制度概要

分析マイスター制度は「分析マイスター制度の導入による人材育成プログラム」として 2019 年度に学長裁量経費に採択されてスタートした．制度の目的は，高度分析機器を操作するための人材育成，培われた技能による研究の質の向上，指導に当たる技術職員の能力の向上，そしてセンター支援人員の確保である．応募対象は学部 2 年生とし，約 1 年かけて装置の原理や操作方法を学び，3 年次の終わりに修了試験を行ない，合格者を分析マイスターとして認定する．

この制度の運用により，センター教職員は業務負担の軽減，学生は研究や就職活動への活用が見込め，双方にとって大きなメリットが期待できる．

### 2.2　2019 年度の活動

初年度は 募集定員 5 名のところに 19 名の応募があり，学生の分析マイスター制度への関心の高さを伺うことができた．教育プログラムは，前期と後期に分かれて実施し，前期は機器の原理を学ぶ座学，後期は「FE-SEM」「STEM」「FR-IR/ラマン分光」「X 線光電子分光」「MS/NMR」の 5 つのコースに分かれ，機器操作の実習を行った．すべてのプログラムを終えた後，認定試験を実施し，合格した 13 名の学生に分析マイスターの認定を行った．

**図 1　講義の様子**

## 3. 学生の活用事例

分析マイスターの学生の活用例として，ラマン分光装置およびFT-IRでの業務支援について紹介する．

分析機器において，定期点検は装置を正常な状態に維持するために必要不可欠である．しかし，点検の頻度が高い場合，担当者の負担が大きくなる．担当者が複数台の装置を担当している場合，優先順位の低い点検項目を行わないことがあり，装置の不調を見逃すことに繋がる恐れがある．

本学のラマン分光装置は励起用のレーザーを4本備えており，使用頻度の高いグリーンレーザー（532nm）はこれまで定期的なチェックを行っていたが，使用頻度の低い1064 nmのレーザーの点検頻度は低く，いざ使用しようとした時に光軸がずれていて使用できないといったトラブルがあった．FT-IRにおいても，装置の状態をモニターするために，定期的に強度やスペクトルのチェックを行ったほうが良いとされているが，担当者による定期的なチェックは行っていなかった．

そこで，これらの定期点検を分析マイスターの学生に委託することにした．ラマン分光装置については週１回，FT-IRについては月１回の点検を依頼した．ラマン分光装置については，レーザー強度や光路のチェックを行い，光路のズレの微修正も行ってもらうことにした．これにより，レーザー光路が大きくずれることを防ぐことができる．FT-IRについては，光源強度の確認の他に各アタッチメントのチェックも行ってもらい，装置の状態を把握できるようにした．

この結果，担当者の負担が減り，同時に装置を良好な状態に保つことができている．今後は装置利用者への技術指導についても，学生の活用を検討していく予定である．

## 4. おわりに

本学で行われた「分析マイスター制度の導入による人材育成プログラム」とその活用事例について報告した．分析マイスター制度は，学生の育成と技術職員の負担軽減の両方を実現する非常に有用な手段である．始まったばかりの制度であるが，活用してくことで，センターひいては大学にとって，非常に有用なプログラムとなると期待している．

## 謝辞

「分析マイスター制度の導入による人材育成プログラム」の内容については，浜松キャンパス共同利用機器センターの村上健司特任教授にご助言頂きました．また，発表を快諾いただきましたセンター長の下村勝教授，分析マイスタープログラムに関わった皆様に深く感謝致します．

## 参考文献

[1] 静岡大学浜松キャンパス共同利用機器センター，https://wwp.shizuoka.ac.jp/hccia/

# コロナ禍における学生動態について
## －オンデマンドプリンタ利用状況からの推察－

川成　真一

鳥取大学技術部情報システム部門

### １．はじめに

本発表では，コロナ禍前後における学生のオンデマンドプリンタの利用状況を調べ，その結果から本学学生におけるコロナ禍の影響と特徴を推察することにした．

対象は，鳥取キャンパス内の図書館(図 1)および大学会館(図 2)に設置の機器とし，令和 2 年度の授業開始日の変更を考慮のうえ，令和元年から 3 年間の 5 月と 6 月について比較を行った[1].

### ２．収納金額の推移からみた学生動態

全学の対象期間における収納金額は，新型コロナウイルス流行の前年（令和元年度）を基準とした場合，コロナ禍 1 年目（令和 2 年度）は 25.1%と激減していたが，コロナ禍 2 年目（令和 3 年度）は 42.0%にまで回復していた．

対象期間の図書館における平均収納額は，令和 3 年度は約 9 万円の減少と緩やかに回復していた．大学会館については，令和 2 年度は約 3000 円の増加，令和 3 年度もほぼ同額であった．

対象期間の図書館と大学会館の収納金額の合算が全学のそれに占める割合は，令和 3 年度は 51.8%と新型コロナウイルス流行の前年の値へほぼ回復していた(表 1)．しかし，その収納金額から推察すると，全学的にも同様の傾向にあると思われ，ペーパーレス化が加速していることが考えられる．また，表 1 において農学部の結果に代表されるように，令和 2 年度は各学部が所有する設置機器の利用が増加しており，コロナ禍により学生が学部を横断した交流を回避したことが原因と考えられる．

### ３．サービス利用者数の推移からみた学生動態

全学の対象期間におけるサービス利用者数は，令和元年度を基準とした場合，コロナ禍 1 年目（令和 2 年度）は 22.0%，コロナ禍 2 年目（令和 3 年度）は 43.0%と回復していた．

対象期間の図書館におけるサービス利用平均人数は，令和元年度 3702 名，令和 3 年度 1136 名で 30.6%と大きく減少している．大学会館は，令和元年度 414 名，令和 2 年度 356 名，令和 3 年度 579 名と図書館に比べて大きな変化はない．図書館のサービス利用者数の減少からも，ペーパーレス化の結果を反映していることがうかがえる．しかし，談話が可能な大学会館のサービス利用者数の上昇から，学部を横断した交友を伴う活動自体は回復傾向にあるものと思われる．

利用者数を構成比でみると，図 3 より，令和元年度に比べ令和 3 年度では， 2 年次学部学生（医学部除く）は 20.5%と大きく減少した．また，令和元年度に最も利用者数が多かった農学部 3 年次学部学生は 43.3%に減少した．原因について調査を行ったが，ログが無い為に論じることは出来ない．4 年次学部学生は 72.0%と他年時に比べて大きな減少はみられなかった．4 年次では，卒業実験，論文作成の為，紙ベースでのレポート提出等の必要が少ないことが理由として挙げられる．一方，それ以外の年次では，オンラインによる講義等の実施がコロナ禍で加速し，その結果，紙ベースでのレポート提出等の必要が一気に減少したことによるものと思われる．

## ４．考察

今回の結果から，学生動態の側面においては，新型コロナウイルスの流行により，①学内であっても不要な交流を避ける．②デジタル化の加速により紙ベースの媒体利用の必要性が低くなった．③オンライン授業の取り入れにより，来校する学生が減少した．等が，結果に反映されていると思われる．ただ，大学会館の利用傾向として，オンライン授業による孤独な学びとは異なる，大学会館や図書館等のリアルな場における他者との絆を探していることも事実であると考える．大学の DX 推進においても，学生の絆を考慮したシステムのあり様が求められる．

また，今回の調査期間中，各種システムのリプレースによって e-Learning システム等がクラウドサービスに移行した．

クラウドサービスでは，プラットフォーム提供業者のインターフェース仕様やサービス要綱の範囲で利用履歴などのログが提供されている．これにより，今回の調査では，各システムのログから学部や学年等の単位で，必要なデータを抽出することが出来なかった為，学生動態の詳細に迫ることが出来なかった．

ログの取得自体や提供を受ける項目を権利として契約に含めることが，DX 推進に必要と考える．

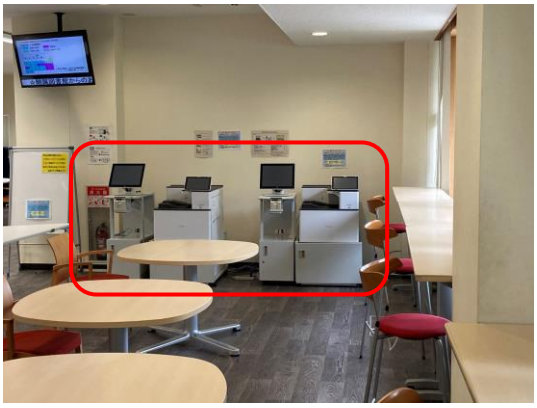


図 1　図書館設置のオンデマンドプリンタ

図 2　大学会館設置のオンデマンドプリンタ

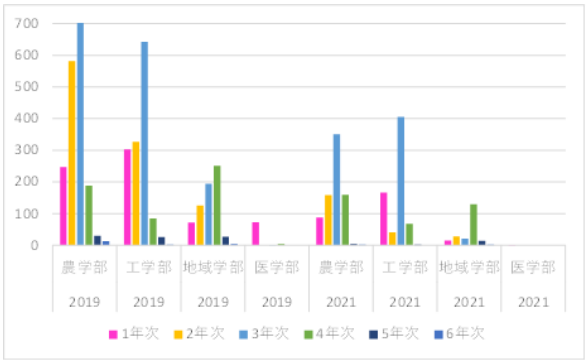



図 3　図書館と大学会館のサービス利用延べ人数（期間平均値）

表 1　全学の収納金額に占める割合（期間平均値）

表1　全学の収納金額に占める割合　（期間平均値）

| | 大学会館のみ | 図書館＋大学会館 | 農学部 | 工学部 | 地域学部 |
|---|---|---|---|---|---|
| 2019 | 6.2% | 52.0% | 8.2% | 7.4% | 3.9% |
| 2020 | 29.5% | 29.5% | 17.2% | 8.8% | 6.5% |
| 2021 | 17.1% | 51.8% | 13.3% | 4.1% | 5.6% |

## 参考文献

[1] 鳥取大学附属図書館ウェブページ，「過去の対応記録」，http://www.lib.tottori-u.ac.jp/news/2020/20200303old.html，2020 年 3 月 3 日掲載，2021 年 8 月 5 日閲覧．

熊本大学
Kumamoto University

# 熊本大学における全学技術部の設置

## ～いち技術職員から見た意義と現状～

熊本大学技術部　自然科学系第三技術室
技術専門職員　**須惠　耕二**

1

CONTENT

1. 自己紹介
2. 熊本大学技術部の概要
3. 設置までの経緯
4. 熊本大学技術部の現在
5. 組織を築く「個」の力
6. 検討

Kumamoto University 2

1. 自己紹介

氏名： 須恵耕二 （すえ こうじ）

出身： 熊本県熊本市 55歳

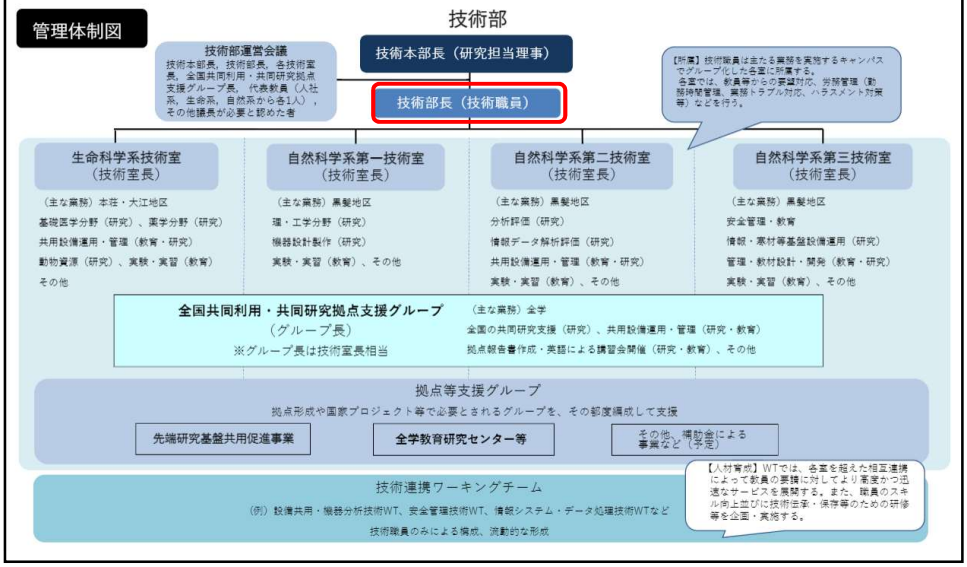
経歴： 平成2年4月 九州工業大学情報工学部 文部技官

平成15年4月 熊本大学工学部技術部

趣味： ボルダリング・ギター・バイクいじり



2. 熊本大学技術部の概要



## 3. 設置までの経緯

| 実施年度 | 主たる出来事 |
|---|---|
| 1998 | ・工学部技術部発足 （全国に先駆けた技術組織化） |
| | ⇩ 全学組織化を見据えた「個人」の動き |
| ～2009 | ・全国技術職員シンポジウム等での情報収集 |
| 2012 | ・研究系技術職員改組案の学長・理事への説明 |
| | ⇩ 全学組織化に向けた「連携実績」の形成 |
| 2013 | ・研究サポート推進室の設置（RU22 B menuによる全学技術WT） |
| 2017-18 | ・設備共用化推進検討WG設置　・先端研究設備共用促進事業採択 |
| | ⇩ 全学組織化に向けた「組織的合意」の形成 |
| 2018 | ・技術組織検討PT発足、事務部との協議開始 |
| | ・研究推進会議において全学技術組織設置の基本的方針を了承 |
| 2019. 10 | ・研究推進会議において技術部設置案を了承 |
| 2020. 4 | ・熊本大学技術部 設置 |



## 何のために全学組織化を目指したか？

### 【組織】が【個】の働きを高める

- ・正しい人事評価（同一の基準での相対評価）
- ・スキルアップのための環境整備と予算確保
- ・専門能力や職責に応じた処遇（大学での存在価値）

### 【個】が【組織】の目標達成に、より貢献する

- ・業務連携による効率化・迅速化・高度化
- ・自発的な改善目標と努力
- ・ 適材適所と退職者枠の全学視点での再配置

## 4. 熊本大学技術部の現在

【組織化の成果】

① 「技術主任」の新設

***技術職員⇒技術主任⇒技術専門職員⇒技術専門員 （事務職員同等の職階）***

② 評価体制を教員から独立

***技術職員の上司が配下職員の育成面談・評価を実施***

③ 新たな職員間連携による技術業務の広域化・迅速化・高度化

***他部署だった職員同士の開発連携⇒より高度な技術支援が可能に***

④ 研修制度の新設

***・技術職員研修　技術職員のスキルを他の職員へ***

***・「科研費獲得のための研究奨励助成費」を新設***

*未採択だった科研費奨励研究（A判定かつ3年以内未採択を対象）*
*1件10万円×最大5件まで選考*



## 4. 熊本大学技術部の現在

【理想像までの過渡的現状】

① 規則・内規の整備

*理想・・・発足時に整備*
*現状・・・全学技術組織設置を発足時に大学規則に記載*
*技術部内規は、実働した実績から問題点を洗い出して制定へ*

② 技術部予算の確保

*理想・・・部局予算： 全学予算段階での一括予算化*
*現状・・・人材育成費と運営費のみ全学。業務の経費は支援先の学部と予算交渉。事務補佐員配置は困難*

③ 管理職の設置

*理想・・・部長・室長を管理職に （室長で課長級。部長は部長級）*
*現状・・・部長のみ管理職手当 （現在は課長級のまま）*
*室長は管理実績がまず必要*

全学組織化を機に大学側と「必要」が協議できるように

# いち技術職員として

組織化が成った今、気づいたこと・すべきこと



## 5. 組織を築いた「個」の力

**技術部は自然発生的に出来たのではない**

***全学組織化を見据えた「個人」の動き***

・10年後を見据えて意識を持ち続け、動き続けた
・必要性を訴え続けて理解者を増やした

***全学組織化に向けた「連携実績」の形成***

・連携の土台作りに時間をかけた
・連携の規模を少しずつ大きくした

***全学組織化に向けた「組織的合意」の形成***

・学内に理解者を増やした
・組織化の話のタイミングを逃さなかった
・通すべきところに通す準備を団結して進めた

組織を築いた ⇒「個」も整ったか？

**組織化しても、人の育成には時間が必要**

*はじめの1年（振り返り）*

・全体的にコミュニケーションや意識共有が不足
・役職者の動きが見えてこない・周知不足
・新組織に対する個人の意識変革が不十分

*改善の2年目（取組中）*

・室長等会議の月例化
・室における会議や情報交換を改善
・業務把握の開始
・新しい評価制度の検討を開始

**「組織」も「個」も自然には育たない**



## 6．検討：　自分の仕事を築く

**10年後に自身に問う**

**「何をしてきて、どう仕事を変化させたか？」**

## 組織化から学ぶ：「自分の仕事の築き方」

**キャリアビジョンについて**

向こう10年程度を見据えてキャリアビジョンを記述せよ。

・何がしたいか

・何ができるか

・何によって大学に貢献できるか

※熊本大学技術部　令和3年度「身上調書」より整理して引用

・自らが思い描く　「キャリアビジョン」

・実現への計画　「キャリアプラン」

・組織が用意する　「キャリアパス」



## 「技術職員」という仕事の特徴

# Creative

個人：　今までにない「●●」を創り出せる

↓

組織：　その創造性を引き出して伸ばせる

●●に入る言葉をチャットに書いてみてください

## 【事例紹介】　私なりの10年・仕事の創造

### ① 電気安全教育の立ち上げ

- きっかけ：名工大「専門技術研修」で電気工事士資格を取る
- 展開：安全教育として学生向け同講習を企画・開始
  低圧電気安全衛生特別教育インストラクタを取得
- 現在：事業場の安全衛生講演会、法定教育の講師になる
- 次の展開：*レーザ安全教育を立ち上げる！（予算も確保）*

### ② 社会貢献型ものづくり事業の立ち上げ

- きっかけ：総合技術研究会での先行者との出会い
- 展開：視覚障がい児向け教材を新開発
  ものづくり題材にした学生課外教育の立ち上げ・実践
- 現在：全国の盲学校に教材を社会実装( 300台以上 )
  奨励研究採択数：　10年間に 5回採択
  研究成果の社会普及：　競争的外部資金　（計11件採択）
- 次の展開：*全国と連携した社会事業化へ（NPO法人の設立準備中）*



## 【事例紹介】　私なりの10年・仕事の創造

### ③ 安全衛生防災研究会の発起・立ち上げ

- きっかけ：九州大学総合技術研究会「安全衛生技術講演会」で講演
- 展開：安全衛生と防災に関する情報交換MLの創設を発起
  安全衛生防災研究会Slack に（現在登録110名）
  東北大学総合技術研究会でパネラー
- 現在：機器分析・技術研究会の企画を支援（講演者を派遣）

### ④ 研究室の新実験装置の開発

- きっかけ：熊大へ異動⇒　10年1技術、学生時代の苦手科目「半導体」を！
- 展開：1本の英語論文でミストCVD装置を一から自作
  ⇒それまでの研究成果を超えるZnO薄膜化に成功
- 現在：研究室のすべての実験装置がミストCVD化して研究基軸に

**無いことを「必要」と感じた時に、どう仕事にしてきたか**

## 組織化でなされた努力との共通点

① 機会（出会い・出来事）を仕事の発展チャンスと捉える
② その仕事の意義・理由を正しく追求する
- 自分だけにメリットでは話も通らない

③ 理解者を増やし、学内外で実施環境を作り上げる
- 相手の立場の理解して調整し、協力できる人を増やす
- 時期を見定める （誰もが納得できる実績が必要）
- 他の仕事もきっちり行った上での、次の一歩

④ 広報活動： 適切な相手に・適切な場で・積極的に
⑤ 実働のマンパワーを確保 （一人よりチームで）
⑥ あきらめず続ける （前例なき仕事を拓くには時間・忍耐が必要）
⑦ 財源の確保（新しい動き vs 既得権）



【提言】 いち技術職員として

**Be Creative!**

① 業務に「自分ならではの創造性」を加えませんか？
② 仕事実現に、今ある組織力を活用しませんか？
③ 10年かけて「自分ならではの仕事」にしませんか？

**○○支援業務**
*Passive:　頼まれたことをする*
*Active:　より良くなる付加価値まで提供する*

ご清聴ありがとうございました

熊本大学
Kumamoto University

19

YAMAGUCHI UNIVERSITY

# 山口大学における
# 技術職員組織の全学化について

山口大学　総合技術部
渡邉　政典

YAMAGUCHI UNIVERSITY

## 本日の内容

■山口大学の概要

■山口大学における技術職員組織の概要
- これまでの取組み
- 総合技術部設置
- これからの取組み(課題)

YAMAGUCHI UNIVERSITY

## 山口大学の概要

- ■9学部・8研究科等で構成される総合大学
- ■学部生8,624名、大学院生1,419名
- ■教職員の総数3,972名
- ■常勤事務職員496名（附属施設除く）
- ■教育研究系技術職員44名

（令和3年5月1日現在）

小串キャンパス

常盤キャンパス

吉田キャンパス



YAMAGUCHI UNIVERSITY

## 技術職員の役割

- ■教育・研究活動を高度な技術で支える
  - 装置開発、試料製作、分析、データの解析・・・
  - 実験・実習、安全管理・・・
  - 情報基盤、業務システム、労働安全・・・

創意・工夫＆自己研鑽

YAMAGUCHI UNIVERSITY

## 山口大学における技術職員組織の変遷

■1992.5（H4）
山口大学工学部技術職員組織内規を制定し技術部発足

■2005.1（H17）
山口大学工学部技術部規則・同運営委員会内規・技術職員の支援に関する内規を制定

■2009.1（H21）
山口大学工学部技術部規則を改正し、同運営委員会規則・同技術支援に関する規則を制定

■2010.5（H22）
工学部技術部組織を再編



YAMAGUCHI UNIVERSITY

## 技術職員に関する議論

■基礎基盤研究部会研究基盤・高度化委員会
2019.1.23（第6回）
「技術職員の活躍促進について」
「第6期科学技術基本計画に記載すべき事項について」

■研究開発基盤部会
2019.6.25（第2回）
「研究力向上」を支える「研究基盤」の充実に向けて
2019.10.3（第3回）
研究開発基盤に関する令和2年度概算要求について

YAMAGUCHI UNIVERSITY

# 新工学部技術部組織に関する考え方

限られた人員による高水準の技術提供

業務の効率化と成果の最大化

教育・研究
支援の強化

研究基盤の
強化

研究力強化
若手研究者
活躍支援



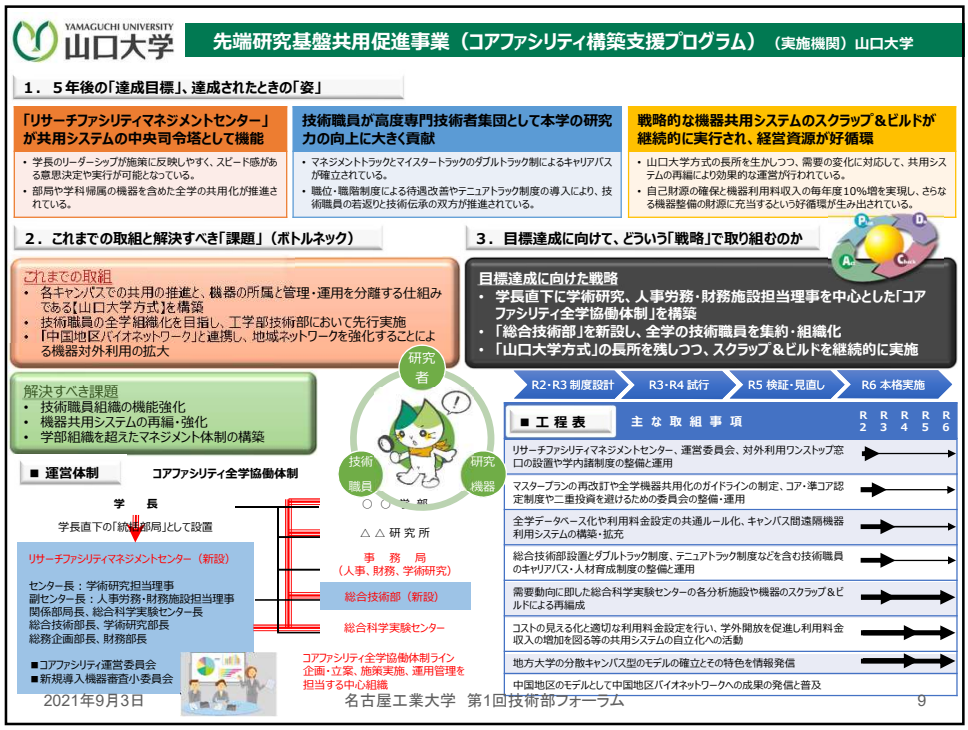
YAMAGUCHI UNIVERSITY

# 文部科学省「先端研究基盤共用促進事業（コアファシリティ構築支援プログラム）」

## ■実施要件

技術職員やマネジメント人材のキャリア形成、スキルアップに係る取組を実施

- 学内に分散された技術職員の集約及び組織化
- 分野や組織を越えた交流機会の提供等




YAMAGUCHI UNIVERSITY

# 総合技術部の新設

■技術職員を集約・組織化し、新たに「総合技術部」を設置

全学一元的な人的リソースの管理・運営やキャリアパスの一元的マネジメントを行う。これに合わせ、技術職員のキャリアパスや処遇改善、学内ステータスの向上、最終的には**高度専門技術者集団として、本学の研究力の向上に寄与する**体制を構築

■総合技術部に5課を設置して管理職を配置

■マネジメントラック・マイスタートラックのダブルトラック制度を導入

総合技術部への帰属意識や技術職としての「誇り」の醸成と、技術職員組織自らが組織管理・人事評価、スキルアップ・技術伝承による人材育成を行うことが可能な体制を構築し、育成計画と評価に基づく専門技術や能力に応じた職位・職階昇格制度を導入

YAMAGUCHI UNIVERSITY

# 総合技術部の新設

■ 技術職員にテニュアトラック制度を導入

専門技術だけではなく、他技術分野への適材適所のローテーションによる総合的な能力の向上のほか、マネジメントやコミュニケーション能力を持った技術職員の育成に注力するとともに、優秀な若手人材の確保とベテラン技術職員の再雇用制度により、若返りと技術伝承の双方を推進

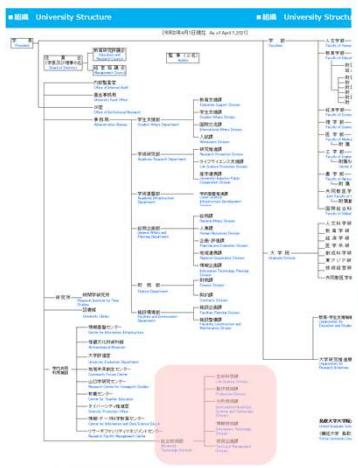
■ 多様なキャリアパス

こうした施策やインセンティブ確保を目指して、従来の給与体系を抜本的に見直し処遇改善を行う。あわせて、技術職員以外の研究者、URA、事務職員などへの転換についても検討



YAMAGUCHI UNIVERSITY

# 組織と位置付け




総合技術部（Advanced Technology Institute）

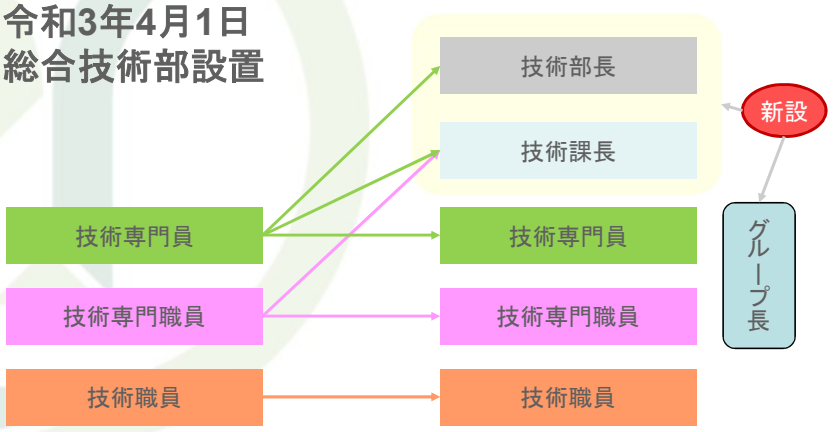
- 生命科学課(9)（Life Science Division）
- 製作技術課(10)（Production Division）
- 分析技術課(6)（Instrumental Analytical Science and Technology Division）
- 情報技術課(11)（Information Technology Division）
- 技術企画課(3)（Technical Management Division）

山口大学要覧（抜粋）

YAMAGUCHI UNIVERSITY

# 技術職員のキャリアパス

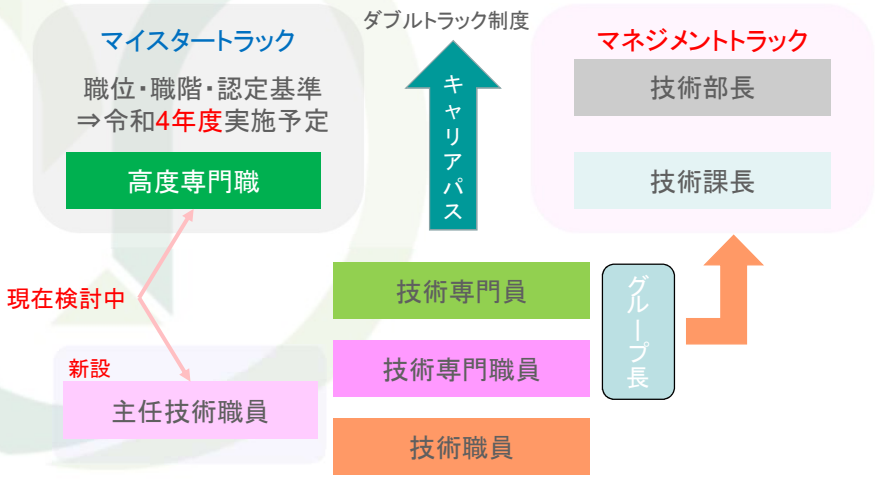
令和3年4月1日
総合技術部設置






YAMAGUCHI UNIVERSITY

# 技術職員のキャリアパス



YAMAGUCHI UNIVERSITY

# 技術職員の役割

■総合技術部

5年後の「達成目標」、達成された時の「姿」

技術職員が高度専門技術者集団として本学の研究力の向上に大きく貢献

スキルマップ
技術の見える化

マイスタートラック
高度専門人材



YAMAGUCHI UNIVERSITY

# 技術職員の役割

■統括部局（リサーチファシリティマネジメントセンター）

- ■ 企画運営部門
  - ■ 施策の企画・立案
    - ➢ 技術企画課長
    - ➢ 分析技術課 機器分析G長、研究基盤G長
- ■ ワークフォースマネジメント部門
  - ■ コアファシリティの保守・整備・再配置
  - ■ 各センター業務支援
    - ➢ 生命科学課長
    - ➢ 製作技術課長
    - ➢ 分析技術課長（部門長）
    - ➢ 情報技術課長

YAMAGUCHI UNIVERSITY

## 総合技術部の取組み（課題）

■全学組織としての取組

- 技術職員の有する技術の見える化を図り、新たな技術支援ニーズに対応する
- 大学として強化すべき部門へ人的リソースを投入し、研究力等の向上を図る

■キャリアパス

- マイスタートラック制度
- 多様なキャリアパス
- 人事評価制度



YAMAGUCHI UNIVERSITY

## 総合技術部の取組み（課題）

■人材育成

- テニュアトラック技術職員
- マネジメント研修

■スタッフの配置

- 適材適所
- 採用計画

■その他

- 管理職の選考方法の規則化
- テニュアトラック制度の規則化

YAMAGUCHI UNIVERSITY

終わりに・・・

技術職員全員で共有

# 大切

ご清聴ありがとうございました！

# ステップアップ研修報告

# STEM 教材としてのプログラミング環境の現況調査

服部 崇哉

情報解析技術課

## １．はじめに

我が国の IT 人材ならびに論理的思考の育成等を目的としたプログラミング教育が，小学校では 2020 年度より，中学校では 2021 年度より必修化される．また，2019 年度より文部科学省主導で義務教育を受ける児童や生徒に，ネットワークに接続された 1 人 1 台の端末を貸与する GIGA スクール構想（GIGA：Global and Innovation Gateway for All）も推進しており，子どもたちを取り巻く ICT 基盤が次第に整備されつつある．

本学技術部でも小学生～高校生を対象とした地域貢献事業を実施しているが, 既製品（教材）の動作をプログラム制御するプログラミング教育を中心としたテーマの企画は大変難しく，事実上提供できていない．限られた教材費と時間で，適切な難易度かつプログラミングの面白さがダイレクトに伝わる内容とする必要がある上，プログラミングを中心とするなら，人数分の PC を調達・準備しなければならない点が難しさの主な要因である．

そんな中，ロボットを用いたプログラミング教育で有名な静岡大学技術部　教育研究第一部門（次世代ものづくり人材育成センター創造教育支援部門）を 2019 年 11 月に視察した際に，手始めに micro:bit を試してみると良い, との大変貴重なアドバイスをいただいた．

そこで，地域貢献事業におけるプログラミングテーマの確立のため，micro:bit の基礎を習得することを目的とした研修を行う．研修では実機を用いて，ウェブブラウザーを用いたブロックの組み立てによるプログラミングを実施する．

## ２．BBC micro:bit

元来，PIC や AVR，H8 などのマイコンを用いたプログラミングは，電子回路設計・製作やライターの購入（作成）に加え，アセンブリ言語や C 言語などのプログラミング言語の習得など，初学者にとって知識・技術・費用面でのハードルは極めて高かった．こうした状況を打破した代表格は，Arduino Foundation が開発するワンボードマイコンの「Arduino」（2005 年～，Uno R3 の場合は執筆時点で 3,300 円）や Raspberry Pi Foundation が開発したシングルボードコンピューターの「Raspberry Pi」（2012 年～，4 Model B 4GB の場合は執筆時点で 6,800 円）であろう．安価なボードかつ簡便なプログラミング言語を記述・実行させるだけでプログラマブルポートである GPIO を自在に制御できるのは大変な衝撃であった．一方でどちらもボード自体には何も搭載しておらず, GPIO に何かを接続して値を取得したり制御したりすることが前提となっており，依然として子どもたちや保護者にとってのハードルは僅かに残る．そうした中で登場したのが「micro:bit」である．

micro:bit（正式には BBC micro:bit）とは，イギリスの英国放送協会（BBC：British Broadcasting Corporation）が IT 教育推進のために開発した学習用のワンボードマイコンボードである．執筆時点では税込み 2,200 円と安価であるにもかかわらず，表 1 に示す通り 5cm 角のサイズに LED やボタン, 各種センサーなどを搭載しており，USB ケーブルで接続された PC 上のウェブブラウザーでプログラミングを行うことができる．つまり，PC と micro:bit 単体だけで，ハードウェアを用いたプログラミング学習が出来てしまうことを示

表 1　BBC micro:bit v.2.0 の主なスペック

| | |
|---|---|
| CPU | ARM Cortex-M4F (64MHz) |
| RAM／ROM | 128KB／512KB |
| LED | 25 個 |
| リセット／パワースイッチ | 1 個 |
| タクトスイッチ | 2 個 |
| タッチセンサー | ○ |
| 照度センサー | ○（LED 兼用） |
| 温度センサー | ○ |
| 加速度センサー | ○ |
| 磁力センサー | ○ |
| マイク | ○ |
| 電源コネクタ | PH コネクタ（3V） |
| エッジコネクタ | 21 ピン (P0-16, P19-20, +3V, GND) |
| PC 接続コネクタ | MicroUSB |
| Bluetooth | ○（5.1，BLE 対応） |
| サイズ | 43×52×11mm |
| 重量 | 9g |

しており，ハードルは無くなったと言える．

## 3．プログラミング

### 3．1 導入

micro:bit におけるプログラミングにはいくつかの選択肢があるが，最も初学者に優しいのは図 1 に示す Microsoft Block Editor を用いたものである．これは PC のウェブブラウザーで「https://makecode.microbit.org/」にアクセスすると，ウェブブラウザー上に IDE（統合開発環境）が開く．そこでブロックを組み合わせてプログラムを作成し，完成したプログラムを USB ケーブルで接続した micro:bit にコピーするとプログラムが micro:bit 上で実行される．この IDE で特筆すべきは，優れたシミュレーターを搭載している点である．IDE の画面上には常にバーチャルな micro:bit が表示され，作成したプログラムをシミュレートすることが可能である．面白いのはプログラムに応じてバーチャルなボタンやパラメータが出現し，実機の前に画面上で試すことができることである．そのため，実機を持っていなくてもこの IDE だけでプログラミングが楽しむことができてしまう．

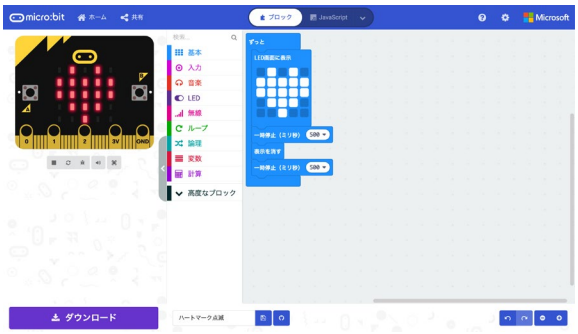



図 1　Microsoft Block Editor

### 3．2 「Hello World!」を表示させる

まずはお約束の「Hello World!」を micro:bit に表示させてみる．図 2 はそのプログラムであるが，micro:bit は 25 個のマトリックス LED を搭載しており，文字をスクロール表示させることができる．

使用するブロックは「ずっと」と「文字列を表示」の 2 つのみである．「ずっと」ブロックは無限ループを実現するブロックで，C 言語で言うところの while(1)のような動きをする．

### 3．3 防犯ブザーを作る

マイクで音を検知したら，アラームを鳴らすプログラムを図 3 に示す．「もし」ブロック

図 2　LED に「Hello World!」と表示するプログラム

図 3　マイクで大きい音を検知した場合に警報を鳴らすプログラム

を使ってマイクから得た値を判定するのが一般的な作法であると思われるが，高度な判定でなければマイク専用のブロックを使った方が初心者には分かりやすい．

### 3．4 電子コンパスを作る

磁力センサーを使って，micro:bit が北向きの時にマトリックス LED に「N」と表示させるプログラムは図 4 の通りである．方角の判定に使う磁力センサーは東西南北を 0-360° の範囲を表すため，北は 316-360° と 0-45° ，東は 46-135° ，南は 136-225° ，西は 226-315° となる．

### 3．5 メロディーを演奏する

micro:bit は任意の音も鳴らすことができる．micro:bit にはプログラマブルなタクトスイッチが 2 つ搭載されており，図 5 のプログラムはボタン A を押した時にきらきらぼし(一部)を演奏し，ボタン B を押した時は演奏を中止するものである．また，音色は Hz で値を指定できるが，図 6 のようにキーボードで指定することも可能であるため，何 Hz が何の音であるかを知らなくても容易に曲が打ち込める．

図 4　micro:bit を北に向けると，LED に「N」と表示させるプログラム

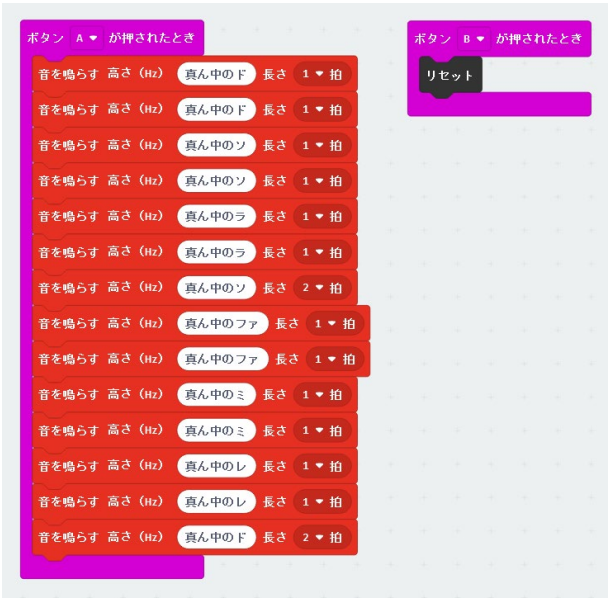



図 5　「きらきらぼし（一部）」を演奏するプログラム

### 3．6 Python でプログラミングする

Microsoft Block Editor は，ブロックによるプログラミングの他にも Python 言語や JavaScript 言語を用いたプログラミングにも対応している．プログラミングの途中であっても，ブロックによるプログラミングとこれらの言語を任意で切り替えることが可能であるため，ブロックによるプログラミングからプログラミング言語に発展させやすい工夫がなされている．ただし，ブロックとプログラミング言語の切り替え時にソースコードが整形され，関数名なども既定の文字列に変更されてしまうことから，プログラミング言語を

図 6　音色は鍵盤でも指定可能

```
# 関数
def on_button_pressed_a():
    music.play_tone(262, music.beat(BeatFraction.WHOLE))
    music.play_tone(262, music.beat(BeatFraction.WHOLE))
    （中略）
def on_button_pressed_b():
    control.reset()
# トリガー
input.on_button_pressed(Button.A, on_button_pressed_a)
input.on_button_pressed(Button.B, on_button_pressed_b)
```

図 7　前節を Python 言語に自動変換したプログラム

メインとする場合はブロックプログラミングを用いないプログラミング言語のみのモードを選択することが望ましい．

図 7，図 8 は前節を Python 言語に自動変換したものであるが，メロディーを演奏する def on_button_pressed_a()と演奏を停止する def on_button_pressed_b()の 2 つの関数が用意され，これを input オブジェクトの on_button_pressed()メソッドにより実行していることが分かる．

## ４．考察

micro:bit 本体もさることながら，Microsoft Block Editor の“楽しむための IDE”としての工夫と完成度の高さに驚いた．プログラミングに興味関心がある人であれば，これだけでも十分に楽しめる．micro:bit 本体についても

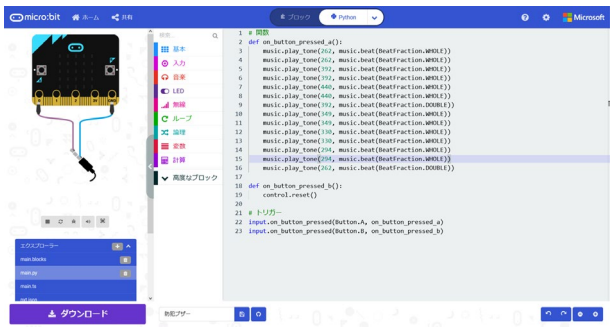


図 8　Microsoft Block Editor で Python プログラムを表示，実行している様子

様々なセンサーが搭載され，IDE から簡単にインプットやアウトプットが可能となっているため，電子回路の知識が全くなくてもハードウェアをプログラム制御できる喜びが得られるのは micro:bit ならではである．

本稿では割愛したが，micro:bit 同士の通信やエッジコネクタを用いたハードウェアの拡張，制御等にも対応しているため，micro:bit でロボットを作るといった発展学習としての可能性も秘めている．興味関心のない人の取り込みや実用的なデバイス開発は難しいかもしれないが，学習意欲のある者に対する初級～中級の教材としての価値や完成度は申し分ないと言える．

## ５．まとめ

Microsoft Block Editor と micro:bit は，プログラミングの基礎を学び，バーチャルから現実へプログラムを作用させる一連の学習プロセスやプロトタイピングを，安価に実現する最良のツールの一つである．地域貢献事業におけるプログラミングテーマの新設を目指し，今後も引き続き，情報収集や試行錯誤を行いたいと考えている．

最後に，ご助言をいただいた静岡大学技術部　教育研究第一部門（次世代ものづくり人材育成センター 創造教育支援部門）の関係各位，ならびに本研修をご支援いただいた技術部に深く感謝する．

# 2021 年度ステップアップ研修実施報告

# Reprap 熱溶解積層法 3D プリンタの構造理解と利用方法習得

島田 美月

装置開発課

## １．研修の目的と概要

工作機械の中でも静音で安全性が高い熱溶解積層法 3D プリンタは小型化低価格化による普及が進んでいる．その背景にはオープンプロジェクト Replicating Rapid-Prototyper (Reprap) による全部品データの公開がある．

Reprap 熱溶解積層法 3D プリンタ (Reprap 3D プリンタ) には多数プラスチック部品が利用されている為，軽量だが耐性が低い．

それは「不調になったら出力して修復する」という構想によるものである[1].

その為，Reprap 3D プリンタの利用方法を習得するには，ソフトウェアの操作方法のみならず， 自力で調整し，修復する為のハードウェア構造の理解が必要である．

本研修では Reprap 3D プリンタのキットを購入し，実際に組み立てる事によってその構造と構成を理解し，複製修復しながら利用する技術を習得する事を目標とした．

## ２．熱溶解積層法 3D プリンタについて

一般に，材料素材の薄い層を積み重ねる事（積層）で，立体造形物を出力する装置を 3D プリンタと呼ぶ．出力方式は大きく分けて光造形, 粉末造形, 熱溶解積層法の 3 種類あり，それぞれ適応する材料が異なる．

熱溶解積層法は，紐状に加工した熱可塑性樹脂材料（フィラメント）を，ノズルで加熱溶融しながら押し出し，造形テーブル上に一層ずつ積み上げる方式である．溶解温度が低く（200℃強），かつ機械的強度がある PLA や ABS が主流で，標準的な一層の高さ（積層ピッチ）は 0.2[mm]程度である[2].

## ３．Reprap 3D プリンタの組み立て

### ３．１ Reprap 3D プリンタの選択

今回は初めてである事から，自己複製する為の原器を入手する事を優先的に考え，最もスタンダードと言われている Prusa i3 MK3S+（Prusa i3）の組み立て用キットを購入した．

表 1 と図 1 に Prusa i3 の仕様と外観を示す.

表 1 Prusa i3 MK3S+ Specifications[4]

| | |
|---|---|
| Plastic Parts | 26 (exc. Extruder) |
| Non Printed Parts | 337 (approx.) |
| Controller Electronics | Almost all RepRap |
| Printing Size (mm) | 200 x 200 x 200 |
| Motors | 5 x NEMA 17 Stepper |
| Frame Material | 6mm Aluminium, Wood |

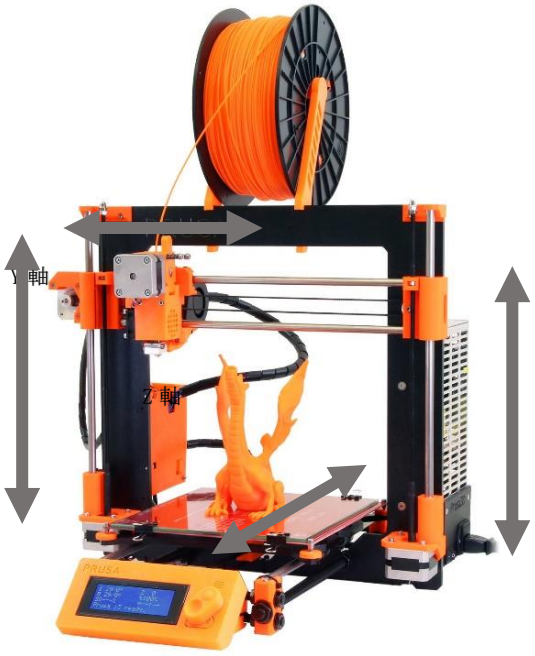



図 1 Prusa i3 metalframe [4]

Prusa i3 は，デカルト座標系フレーム型で，金属製のフレームを用いて振動の発生を抑制している[3]．造形テーブルが前後（Y 軸方向），ノズル一体型のエクストルーダが左右（X 軸方向）に移動して一層ずつ材料を出力し，エクストルーダ機構を下から上に（Z 軸方向）に移動させて積層していく．

## ３．２ Prusa i3 の組み立て

キットには全ての部品，必要な工具，消耗品，日本語版組立て&プリントマニュアル，試用 3D データ入りの SD カード, および休憩用の HARIBO グミが同梱されている．

組み立て手順は以下の 8 つの作業工程で構成されている．各工程の所要は 1 時間程度に調整されているが，集中力が必要な作業が多いので，充分な休憩を取る事が望ましい[5].

表 2 Prusa i3 の組立て工程

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Y 軸の組み立て | 機構部 |
| 2 | X 軸の組み立て | |
| 3 | Z 軸の組み立て | |
| 4 | E 軸の組み立て | 電子制御部 |
| 5 | LCD の組み立て | |
| 6 | ヒートベッドと<br>電源ユニットの組み立て | |
| 7 | 電子部品の組み立て | |
| 8 | プリフライト確認 | ✔ |

## ４．3D プリント

実際に立体造形物を出力するには，印刷用の 3D データを入手して調整する工程が必要である．最も汎用的なファイルフォーマットは STL(Stereolithography)で，インターネットの公開サイトから取得する事も，Fusion 360 の様なモデリングソフトで新たに作成する事も出来るが，3D プリンタが読み込む事が出来るのは 3D 印刷用の G-Code ファイルのみである為，STL ファイルを各 3D プリンタに適した G-code に変換する為にスライサーソフトウェアの知識が必要である[6].

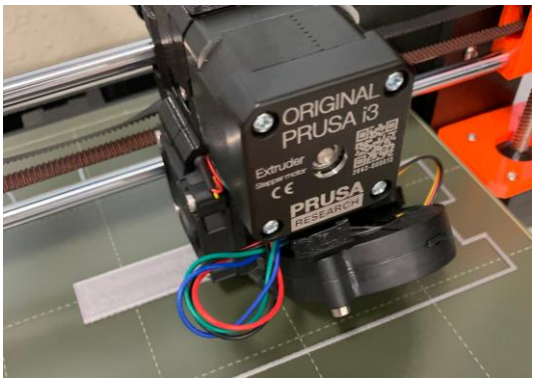



図 2　3D プリント中の様子

## ５．まとめ

組み立て作業において, 特に電子制御部の配線作業がかなり入り組んでいる為，部品の調達段階から全て実行するのは極めて難度が高いと思われる．私自身は部品が揃っている状態からの作業だけで，延べ 10 時間掛かった．

また, 実際に 3D プリントする為には, 3D データを入手/作成する以外に，3D プリンタ用のファイルを G-Code に変換し，必要な場合には G-Code ファイル自体の修正，という何段階もの工程がある事が理解できた．

今後は実験や公開講座等で利用できる実用品を作成し，更なる普及に努めて行きたい．

## 参考文献

[1] 吹田智章，キットではじめる 3D プリンタ自作入門，株式会社ルナテック，pp.16-19(2019)

[2] 水野操，初心者 Makers のための「3D プリンター&周辺ツール活用ガイド」，Kindle 版，pp.79-80 (2012)

[3] 門田和雄, 門田先, 生の 3D プリンタ入門, 講談社，pp49

[4] https://reprap.org/wiki/Prusa_i3

[5] JOSEF PRUSA,組立てガイド 商品マニュアル -ORIGINAL PRUSA i3 MK3S+キット, pp.13，JPN V3.22,Prusa Research a.s

[6] JOSEF PRUSA,3D プリントハンドブック -ORIGINAL PRUSA i3 MK3S+キット JPN V3.15,Prusa Research a.s

# 第二種電気工事士取得を目標とした筆記試験実技試験対策

加藤 嘉隆

装置開発課

## １．はじめに

2021 年度の課から推奨された業務目標として第二種電気工事士の資格取得があり，この試験対策をステップアップ研修として実施したので報告する．第二種電気工事士の資格取得には，筆記から材料・工具・工事に関する実践的な知識が必要な他，実技試験が存在する．これらの習得のため，計測分析課の森口氏に講師を依頼した．

## ２．第二種電気工事士

### ２．１ 第二種電気工事士とは

第二種電気工事士とは，受電電圧 600 ボルト以下の一般用電気工作物の電気工事に従事する際に必要となる資格で，電気工事に携わる際に最初に必要となる資格である．

### ２．２ 資格を必要とする業務

ものづくりテクノセンターでは，主に工作機械の配置替えや新設備の導入の際に資格が必要となる．センター内の設備は配電盤に直接接続がなされており，配電盤の操作や機械配線の長さ調節の際には，資格で習得する知識技能が必要となる．

図 1　使用した参考書

## ３．筆記試験対策

筆記試験の対策では主に対策用問題集を利用した．筆記試験は全 50 問の四者択一で，30 問以上の正解でもって合格と認定される．工具部品の名称はもちろんのこと，工具の具体的な用途の他配線図等を書く必要もあり，一部テキストで分かりにくい点は講師に指導を依頼した．

試験対策によって，配線工事の際に遵守しなければならない法令をはじめ，安全かつ適切な作業を行うために必要な工具・器具・材料・配線設計・電気工事・検査方法に関する必要十分な知識を習得することができた．

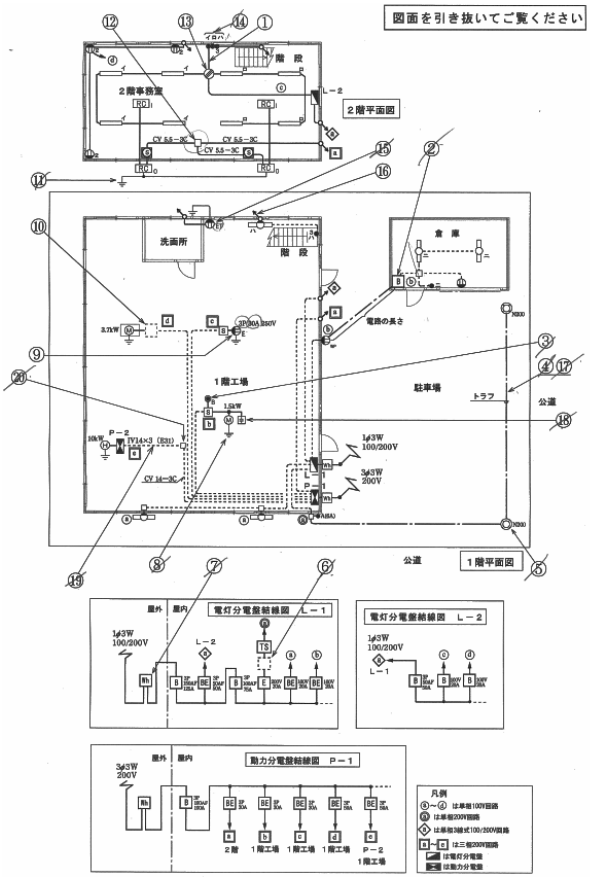



図 2　筆記試験出題配線図

## ４．実技試験対策

実技試験の対策ではテキストを用いつつ本格的に講師から指導いただいた．

実技試験は事前に候補問題が 13 問公開されており，当日試験場所ごとにランダムで出題される．試験時間は 40 分と短く，配布された材料と持参した工具で，指示のあった配線図通りに欠陥無く施工する必要がある．なお特定の欠陥が見られた際にはその時点で不合格となる．

名工大技術部では電気工事士受験者用の材料・配線・道具の用意があり，こちらを利用させていただいた．テキストでは分かりにくい細部の作業のコツや欠陥のライン，合否の判断の面で講師に何度も支援いただいた．

十分な材料と指導をうけ，短時間で法令を遵守した正確な作業を完了する技能を身に着けることができた．

## ５．試験結果

試験の結果無事合格し，第二種電気工事士の資格を取得した．今後の展望としては，実施のために追加で必要な低圧電気取扱業務特別教育の受講の他，大学設備に関連する認定電気工事従事者の認定をもって，晴れて大学内にて電気工事に従事できる予定である．

## ６．おわりに

第二種電気工事士としての知識・技能を有したことにより，日常業務における安全に配慮した環境を今まで以上に維持できると考えられる．また電気工事士の知見を元にした設備の移動と配線工事が行える他，電気工事の視点からも支援・指導が可能となり，サービスの技術的知見を広げることにつながった．

## ７．謝辞

本研修の実施に際し，講師として指導いただいた森口幸久氏に謝意を表する．

## 参考文献

[1] 藤瀧和弘，2021 年版　ぜんぶ絵で見て覚える第 2 種電気工事士筆記試験すい～っと合格，株式会社ツールボックス

[2] 田中聡，第二種電気工事士技能試験候補問題丸わかり 2021 年版，電気書院

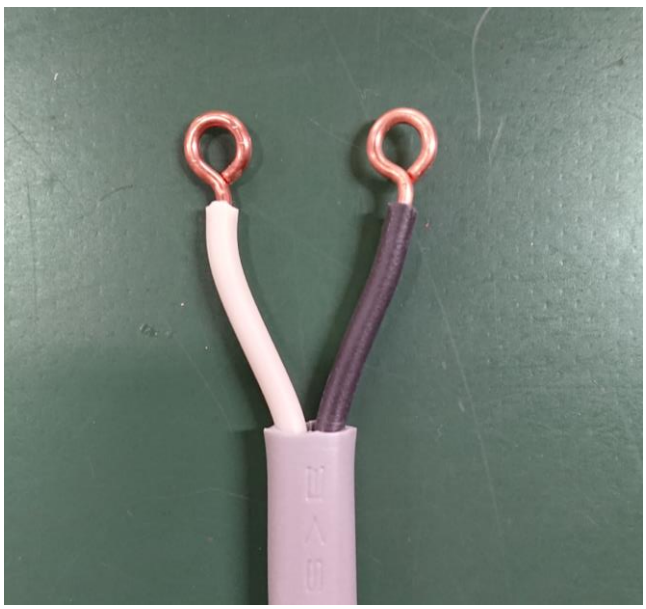


図 3　実技技能：輪づくりの作業例

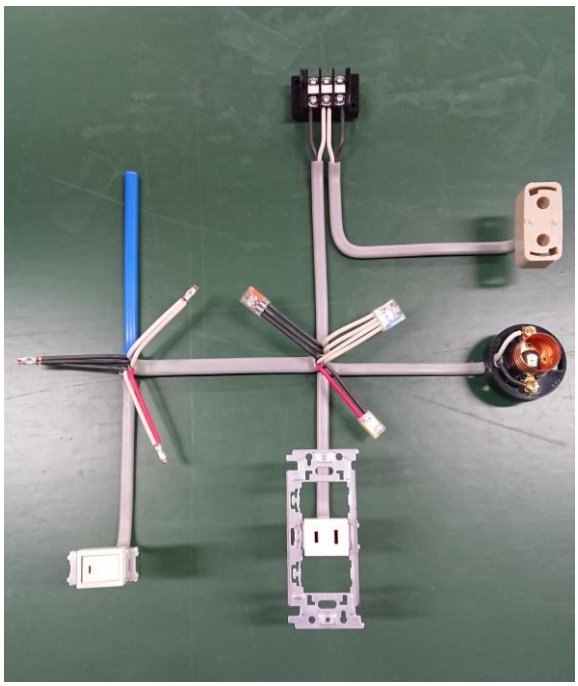


図 4 2021 愛知県実技試験課題(1.21 作成)

# サイバーセキュリティ技術の基礎

石丸 宏一

情報解析技術課

## １．はじめに

2021 年度のステップアップ研修として「サイバーセキュリティ技術の基礎」を実施したので報告する．研修では，PC 上の仮想環境に構築した実習環境でセキュリティコンテストの問題を解くことを通じて，不正アクセス対策に必要なセキュリティ技術を習得することを目的とした．

## ２．Web セキュリティ

### ２．１ XSS (Cross-Site Scripting)

XSS は，クライアントからの入力に基づいて動的に HTML を生成するような Web アプリケーションにおいて，生成される HTML にスクリプトが挿入可能である場合に発生する脆弱性の一種である[1]．XSS 脆弱性を利用することで攻撃者はユーザに悪意のあるスクリプトを実行させ，セッションハイジャックや機密情報の読み取り，Web サイトへの誘導などの攻撃を実現することができる．XSS には大きく分けて，「反射型 XSS (Reflected XSS)」「蓄積型 XSS (Stored/Persistent XSS)」「DOM-based XSS」の 3 種類がある[2].

反射型 XSS は，ユーザからのリクエストに含まれるクエリ文字列をリクエストに対するレスポンスにスクリプトとして反映される．攻撃者は，ユーザに実行させたいスクリプトがレスポンスされるように設定した URL にユーザを誘導することで攻撃を実現する．

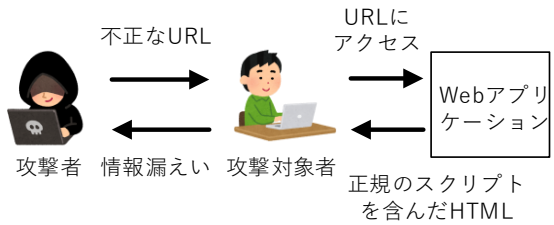



図 1　DOM-based XSS

蓄積型 XSS は，ユーザからのリクエストの文字列が Web アプリケーションの DB などに永続的に保存され，保存された文字列を基に HTML を生成する場合に発生する．攻撃者は，スクリプトが実行されるような値を登録しておくことで，そのサイトを訪れたユーザのブラウザ上で悪意のあるスクリプトを実行させる．

DOM-based XSS は，クエリ文字列やフラグメント識別子等を基にクライアント側で JavaScript により DOM 操作が行われた際に発生する XSS である（図 1）．

攻撃手法として，Web アプリケーションの実装に応じたスクリプトの典型的な挿入方法の実習を行った．入力値がそのままエコーバックされる場合では，script タグを挿入するだけでスクリプトを実行することができた．入力値が属性値として出力される場合は，属性値が入るタグを強制的に終端させる文字列を挿入した上で script タグを挿入した．入力値が DOM 操作に利用される場合では，次のように img や video 要素で onerror 属性に実行したいスクリプトを記述したクエリ文字列を挿入することでスクリプトを実行した．

・?<img src=/ onerror=alert(1)>

・?<video src=/ onerror=alert(1)></video>

XSS への対策として CSP (Content Security Policy)を導入することで，リソースの読み込みを制限したり，インラインスクリプトや eval 関数の実行を制限したりすることができる．ただし，ホストベースの CSP では，JSONP エンドポイントを利用する方法，対象となるサーバに保存されているライブラリをスクリプト挿入の部品として利用する方法等でバイ

パスすることができるのを確認した.

## ２．２ SQL インジェクション

Web アプリケーションにおいて，ユーザが入力する文字列を基に SQL 文を組み立てる際，SQL 文の組み立て方法に問題があるために意図しないデータベース操作が可能となる攻撃である（図 2）.

SELECT 文における攻撃では，UNION 句を用いた攻撃（実行結果が直接ユーザに返される場合），Error ベースの攻撃（実行エラーの内容がユーザに出力される場合），Boolean ベースの攻撃（実行結果に応じてレスポンスが変化する場合），Time ベースの攻撃（実行結果が一切ユーザに出力されない場合に SLEEP 関数を利用して意図的に応答時間を変化させるような SQL 文の挿入を繰り返す）を脆弱性のあるアプリケーションに対して行い，本来の意図とは異なる挙動をさせてデータベース内の情報を取得した.

アプリケーションのプログラムがブラックボックスの状態では，サーバの挙動を見ながら脆弱性を見つける必要がある．ユーザが入力できる値を見つけるには HTTP プロキシなどを用いるのが有用となる．また，SQL インジェクションが可能であるかの判断には，レスポンス内に含まれる情報や HTTP ステータスコード，応答時間が手掛かりとなることを実習にて確認した[1].

## ３．バイナリ解析

実習用のプログラムに対して，gdb というデバッグツールを用いてプログラムを命令単位で実行したり，特定の箇所でプログラムの実行を停止したり，メモリやレジスタの値の読み書きを行った.

プログラムに入力した文字列などはスタック領域に保存され，通常メモリの下位から上位へ書き込まれる．このとき，想定した範囲を超えて入力を受け付けると別のスタックのデータが上書きされてしまう．このようなバッファオーバーフローについて，関数の戻り先アドレスとなるリターンアドレスの改竄の実習を行った．また，Return-to-libc 攻撃として，libc 内にある system 関数を用いて system("/bin/sh")を実行することでシェルを実行する方法について原理やペイロードの構成を学んだ[3].

開発者が解析からプログラムを守る方法として，アンチデバッグや難読化がある．アンチデバッグでは，ptrace というシステムコールを使ってプログラムに接続する方法や procfs ファイルシステムを利用して別のプロセスから接続されているかを調べる方法を確認した[1].

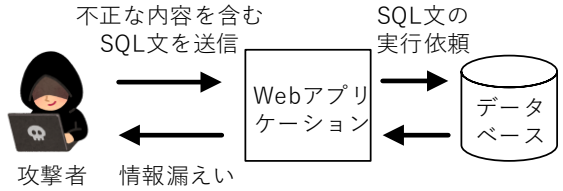



図 2　SQL インジェクション

## ４．おわりに

本研修では，Web セキュリティやプログラムの挙動解析等に関するセキュリティ問題の解法を学ぶことで，システム開発を行う際に考慮すべきセキュリティ対策の基礎知識を習得した.

## 参考文献

[1] 梅内翼, 清水祐太郎, 藤原裕大, 前田優人, 米内貴志, 渡部裕, 詳解セキュリティコンテスト CTF で学ぶ脆弱性攻略の技術，マイナビ出版(2021)

[2] IPA テクニカルウォッチ　『DOM Based XSS 』に関するレポート，https://www.ipa.go.jp/about/technicalwatch/20130129.html，(参照 2022-03-31)

[3] 小林佐保，岡田怜士，浅部佑，満永拓邦，はじめて学ぶバイナリ解析　不正なコードからコンピュータを守るサイバーセキュリティ技術，インプレス R&D (2020)

2021/12/10

2021年度　名工大－名市大 技術及び共用利用に関する情報交換会

# 名古屋市立大学×名古屋工業大学
# 電子顕微鏡試料 作製研修の成果


電子顕微鏡試料作製チーム

櫻井 陽子（産学官金連携機構　設備共用部門）
南口 泰彦（技術部　計測分析課）
森 敦子　（技術部　計測分析課）



Special Thanks to　名古屋市立大学大学院医学研究科
共同研究教育センター
高瀬　弘嗣様


## 1.　顕微鏡試料作製研修とは？

目的：生体試料サンプル観察案件の増加に対応するため
知識及び手技の獲得

名古屋工業大学
産学官金連携機構
機構長；江龍　修

名古屋市立大学大学院医学研究科
共同教育研究センター
センター長　中川英彦先生

生体試料の電子顕微鏡観察について造詣が深い
名古屋市立大学大学院医学研究科
共同研究教育センター様に研修のお願い

1/10

## 2.　研修日程

2021年
・8月20日　金曜日　9：30～17：00　TEM包埋作業
・8月23日　月曜日　10：00～17：00　超薄切片作製・TEM観察
SEM試料作製
TEM試料作製
・8月24日　火曜日　10：00～17：00　超薄試料作製
SEM観察

2/10

## 3.　研修内容

使用サンプルと処理方法

TEM…マウスの肝臓・腎臓と酵母 → 凍結置換と通常置換のTEM観察での比較

SEM…マウスの血管 → 凍結割断と凍結乾燥のSEM観察での比較

1）TEM/SEMに合わせたサンプルの各種固定

2）支持膜の作製　Cuグリッドに膜を貼って使用する
・カーボン蒸着膜
・フォルムバール膜
なぜ支持膜が必要なのか？
グリッド上にウルトラミクロトーム作製切片を固定するため

3）使用する薬品の作製
・0.2Mリン酸緩衝液（pH7.4）
・2%グルタルアルデヒド＋2%PFA/0.1Mリン酸緩衝液（pH7.4）

3/10

# 4.支持膜作製方法

1）カーボン膜作製

雲母の上にカーボンを蒸着する

カーボン蒸着装置
22号館401室
東京真空
HUS-5GB型

水面に雲母から剥がれたC膜を浮かせる

カーボン膜をコロジオン膜付きのグリッドに乗せる

乾燥



# 4.支持膜作製方法

2）フォルムバール膜作製

フォルムバール液
クロロフォルムに
ポリビニルフォルマールを溶解

・冬　2%（濃い）
・夏　1%（薄い）
・春秋　1.5〜1.8%

スライドグラス上にフォルムバール膜ができる

そっと膜をうかす

浮いているフォルムバール膜の上にコロジオン処理したグリッドが乗っている

パラフィルムを被せる

ひっくり返す

乾燥

## 5.本学で実施；準備

シャーレに合わせて
メッシュ板を切断した

フォルムバール膜
作製に必要なガラ
ス製品の作製

ドラフト完備の実験室を使用させていただく許可

→ 2号館10F1001を永田先生及び樋口研松原先生、
永田研江口先生のご厚意で貸していただいた

6/10

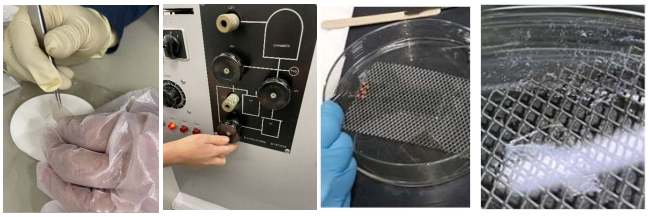
## 5.本学で実施　準備
## ガラス製品作製

7/10

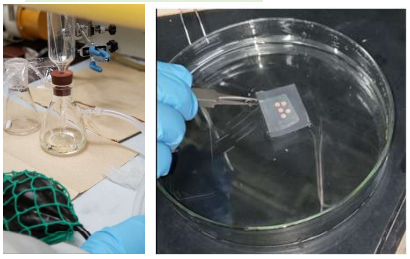
## 6.本学で実施

コロジオン膜
**接着処理**

カーボン膜



フォルムバール膜



8/10

## 7.研修の成果

・今後、支持膜付きのグリッドは学内での制作が可能

・エポキシ樹脂で固められているサンプルを超薄切断して染色する

→ 計画実行中

・SEMの凍結乾燥によるサンプル作製

→ 計画実行中

・酵母及び菌体サンプルでサンプルの作製から一貫して行ってみる

→ 2022年3月頃～トライ予定

9/10

## 8.終わりに

距離はたったの2.7Km!

10/10

ご清聴ありがとうございました。

# 事　業　報　告

# 2021 年度地域貢献事業
# 名工大テクノチャレンジ WEB 実施報告

加藤　光利[1)]，日比野　寿[3)]，若松　慎三[2)]，本下　要[2)]，
南口　泰彦[3)]，瀧　雅人[3)]，山﨑　陽子[3)]

[1)]装置開発課，[2)]情報解析技術課，[3)]計測分析課

## １．はじめに

新型コロナウイルス（COVID-19）感染拡大防止のため対面式で行う技術部主催地域貢献事業「名工大テクノチャレンジ」が開催中止となった. そこで, つくる, 組立てるなど色々な工学技術体験を,小学生から高校生を対象とするオンデマンド型オンライン講習「名工大テクノチャレンジ WEB」を企画, 開催したので報告する.

## ２．事業名

名工大テクノチャレンジ WEB

## ３．実施機関

主催：名古屋工業大学技術部

## ４．事業実施状況等

受付期間

2021 年 12 月 17 日（金）10：00～
2022 年 1 月 31 日（月）24：00

アンケート締め切り日並びに公開終了日

2022 年 2 月 14 日（月）24：00

参加者数（表１）

47 名(小学生 34 名, 中学生 7 名, 高校生 6 名)

アンケート回答者数

18 名（小学生 13 名，中学生 2 名，高校生 3 名）

配信方法

技術部公式 YouTube チャンネル

実施テーマ（次頁　図１）

プラネタリウムをつくろう
割りばしゴム鉄砲をつくろう
空気でものを動かそう
UV レジンで鉱物レジンを作ってみよう

## ５．受講の手順（ＨＰ記載のまま）

１．名古屋工業大学公式ページの「名工大テクノチャレンジ WEB」より申込みします.
２．申込み後に送られるメールに記載されたテキスト資料ダウンロードページにアクセスください．そこから，テキスト資料をダウンロードし，内容をお読みの上，必要な材料を購入するなどして準備をしてください.
３．材料が用意できましたら，メールに記載された YouTube ページにアクセスして受講を開始してください.

表１　応募者数内訳

| | 男性 | 女性 | 学年別 | | 男性 | 女性 | 学年別 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 小学１年生 | 0 | 2 | 2 | 中学１年生 | 3 | 0 | 3 |
| 小学２年生 | 4 | 0 | 4 | 中学２年生 | 3 | 1 | 4 |
| 小学３年生 | 4 | 2 | 6 | 中学３年生 | 0 | 0 | 0 |
| 小学４年生 | 6 | 2 | 8 | 高校１年生 | 1 | 0 | 1 |
| 小学５年生 | 3 | 2 | 5 | 高校２年生 | 3 | 1 | 4 |
| 小学６年生 | 8 | 1 | 9 | 高校３年生 | 1 | 0 | 1 |
| | | | | | 男性 36 | 女性 11 | 合計 47 |

動画内の音声は名古屋工業大学双方向音声案内デジタルサイネージのメイが担当しています.
Copyright (c) 2009-2018 Nagoya Institute of Technology (HTS Voice “Mei”)

図 1　実施テーマ（YouTube チャンネル）

４．受講後に YouTube ページの説明欄，もしくはテキスト資料ダウンロードページにあるアンケートリンクにアクセスいただき，メールでお知らせした受付番号を記入の上，ご回答ください.
５．実施期間終了後の 1 月 31 日以降に修了証書を郵送いたします（アンケートのご回答をもって，講座の修了の確認といたしますので，ご回答がない場合，修了証書の送付ができない場合があります).

## ６．参加者へのアンケートの結果

アンケートは Microsoft Forms を利用して WEB で収集を行った. アンケートの回答により，次年度以降の実施において参考となるデータを得ることができた（表 2).

表２　アンケートの結果

実施したテーマを選んでください.
(複数回答あり)

| 回　　答 | 回答数 |
|---|---|
| プラネタリウムをつくろう | 8 |
| 割りばしゴム鉄砲をつくろう | 9 |
| 空気でものを動かそう（ホバークラフト） | 3 |
| 空気でものを動かそう（空気砲） | 1 |
| UV レジンで鉱物レジンを作ってみよう（蛍石） | 2 |
| UV レジンで鉱物レジンを作ってみよう（ラピスラズリ） | 2 |

次回も本講座に参加したいですか？

| 回　　答 | 回答数 |
|---|---|
| はい | 17 |
| いいえ | 1 |

開催時期はいつ頃がよいでしょうか？
(複数回答あり)

| 回　　答 | 回答数 |
|---|---|
| 夏休み | 12 |
| 冬休み | 7 |
| 春休み | 10 |
| 土日 | 7 |
| その他 | 2 |

参加してみたいジャンルはなんですか？
(複数回答あり)

| 回　　答 | 回答数 |
|---|---|
| ロボット・プログラミング | 11 |
| 物理化学 | 10 |
| 作品が持ち帰れる | 8 |
| 電子工作 | 9 |
| 機械工作（卓上） | 7 |
| 機械工作（旋盤） | 7 |

実施時間はいかがでしたか.

| 回　　答 | 回答数 |
|---|---|
| 非常に長い | 1 |
| やや長い | 4 |
| 適切 | 12 |
| やや短い | 1 |
| 非常に短い | 0 |

全体の満足度を教えてください.

| 回　　答 | 回答数 |
|---|---|
| 非常に満足 | 12 |
| やや満足 | 5 |
| 普通 | 1 |
| やや不満 | 0 |
| 不満 | 0 |

本講座に参加したきっかけを教えてください.
（原文のまま掲載）

- 理科部の部長で鉱石のものづくりがしたかったから
- ホームページ
- 案内メールをいただいたので
- 科学工作に興味があるから
- メルマガ
- 姉宛ての募集のメールが来たので内容を確認したら小３でも参加できる講座があ

ったので参加しました
- メールをもらって,楽しそうだったから.
- 去年も参加して楽しかったから.
- ネットで生涯学習講座を探していたらたどり着いた
- ホームページ
- メールで案内をもらったから
- 息子が工作が好きなため.息子が家庭用プラネタリウムの存在を知って,欲しいと言うので,自分で作らせました.
- 子供が理系の大学へ行きたいって思っていて,どういう活動をしてるか覗いてみたかったので.
- 理科が好きなので何かオンラインで習いたかったからです.
- 案内を頂いたから.
- 大学の HP で講座の案内を見た
- 小学 1 年生より毎年チェックして,参加していました.web で出来るので参加した.
- 自宅からでも参加できるから.

## 7．感想・要望（原文のまま掲載）

- 展開図とテキストがわかりやすいのでとても参考になりました.学術的なマニュアルも参照があると嬉しいです.
- とても楽しんでやっていた.
- 昨年に続き今年も楽しく製作できました冬休みに取り組んだ課題として,理科の先生に提出するそうです
- プラネタリウムの豆電球の光が弱かったので,思っていたようにできなかった.
- 今回ももちろん楽しかったのですが,前回行ったときのように先生の話大学で聞きながらの工作のほうが良いなと感じました.
- 動画があったので本人の力だけでやり終えました.部品の位置が細かく指示がない分本人がどうしたらよくなるか試行錯誤があり,何回もやり直し,達成感がありました.連発もできてとても楽しかったようです（保護者感）
- プラネタリウムをちゃんと作ることができたので,良かったです.
- コロナがおさまったら大学探検のような感じで大学の中を見学が出来ると良いです.
- 家ではプリントアウトできず,型紙は手書きで真似して作りました.材料も作り方も難しくなかったのでよかった.
- 良かったです.来年以降受講できなくなるので参加しました.下の質問はそれによっていいえにしてあります.
- 思っていたより簡単だった
- 大変気に入ったようで,毎晩,寝る前にプラネタリウム上映タイムをしていました.
- 不器用な小 3 には難しかったみたいで,もっと年齢が上がってからやれたら良かったかもと思いました
- 楽しかったです.
- 対面で講座を受けられる日を楽しみにしています.
- オンライン講座は材料を準備するのが大変だなと思った.有料でいいので,やはり対面で材料を準備してもらえる方がいい.本当はレジンを作りたかったけれどＵＶライトがないのでプラネタリウムにチャレンジしたが,豆電球もどこに売っているのかよくわからなくて,ヨドバシが送料無料でなければ作るのを諦めていた.YouTube で作業行程を動画で紹介してくれるのはとてもわかりやすかった.手元もアップの映像で見やすかった.工作自体は楽しかった.
- 割り箸,プラネタリウムは準備しやすく,すぐに遊べてよかった.web なので,気軽に作れて楽しめる題材がよい.
- 以前プロペラを使用して,ホバークラフトを作成したことがありましたが,それよりも身近な物で簡単にできてよかったです

# 「親子で遊ぼう！女技の夏休みオンラインサイエンス 2021」参加報告

大西 明子 ，岩坂 彩子 ，山本 かおり ，森 敦子

計測分析課

## １．はじめに

2021 年 8 月 3 日（火），17 日（火）に「親子で遊ぼう！女技の夏休みオンラインサイエンス 2021」に参加したので，報告する．

## ２．講座の概要

「親子で遊ぼう！女技の夏休みオンラインサイエンス 2021」は大阪大学部局横断型女性技術職員ネットワーク（通称：女技ネット）が主催したオンラインサイエンス講座である．女技ネットは大阪大学の女性技術職員が部局を超えて互いに考え協力できるようにと発足した組織である．技術交流，技術向上に向けた情報交換，キャリアパスの提案等を目的としている．そのネットワークは近畿地区にも広がりをみせ，近畿地区女性技術職員ネットワークも形成している．これまでキックオフセミナー，女技カフェ，ランチミーティングなどを開催していて，本学職員も参加してきた． 今回，全国規模でオンラインサイエンス講座を開催するにあたり，本学にも声がかかり，4 人で参加することにした．

図１　参加機関

表１　講座の概要

| | |
|---|---|
| 日時 | 2021 年 8 月 3 日，17 日<br>13:00-14:00<br>15:00-16:00<br>各日 2 回の計 4 回開催 |
| 開催形態 | オンライン（Zoom） |
| プログラム | 1 全体説明<br>大阪大学理事挨拶<br>技術職員の仕事の紹介<br>全国の講師紹介<br>注意事項など<br>2 ブレイクアウトルーム<br>（講師 1,2 名に対し，親子 2,3 組）<br>大学紹介<br>分光筒の作製<br>光の回折の観察<br>クイズ・しくみの解説<br>3 全体挨拶<br>おわりの挨拶<br>アンケートの依頼 |
| 参加者 | 小学 3，4 年生　各回 40 名募集<br>当日の参加者数　145 名 |
| 講師スタッフ | 大阪大学をはじめとする<br>計 17 の大学・高等専門学校 62 名 |

## ３．準備

### ３．１　広報

2021 年 6 月に大阪大学による全体説明会が開催され，講座の内容，講師などが明らかと

なった．全国のスタッフへの連絡手段は主にslack を使用することとなった．講座開催のプレスリリースは大阪大学が行うが，各機関でも個別に広報してもよいとのことで，名工大公式HP と技術部HP に掲載することとした．プレスリリースについては本学広報企画課に問合せをしたが，大阪大学が主催ということもあり，本学では行わないという返信だった．他機関では個別でプレスリリースをしたり，大学定例のプレスリリースに入れてもらったりなどしていた．

### ３．２　大学紹介動画作成

ブレイクアウトルームで大学紹介の時間が設けられており，紹介方法については各機関に委ねられた．本学にはこども向けの公式の大学紹介動画がないため，作成することとした．作成にあたり，小学生に飽きずに見てもらえるよう，動画の長さやテンポ，紹介する内容に気を配った．全国から参加することもあり，本学のある名古屋市が日本のどこにあるのか，また参加者の自宅との位置関係がわかるよう地図上で紹介した．また堅苦しくならないよう，本学正門でキャンパス案内をしている３D キャラクターのメイ＆タクミを登場させたり，学食を紹介したりした．
（写真１，２，３）

写真１　動画撮影風景

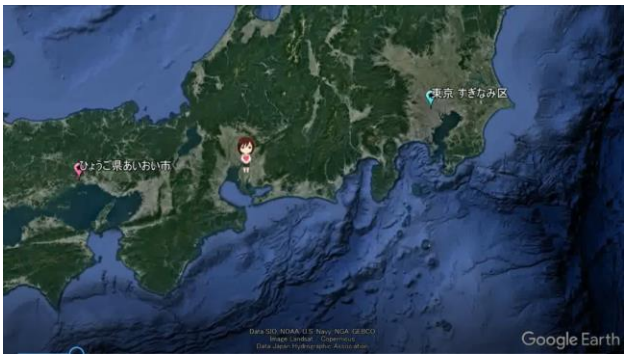



写真２　紹介動画（地図）

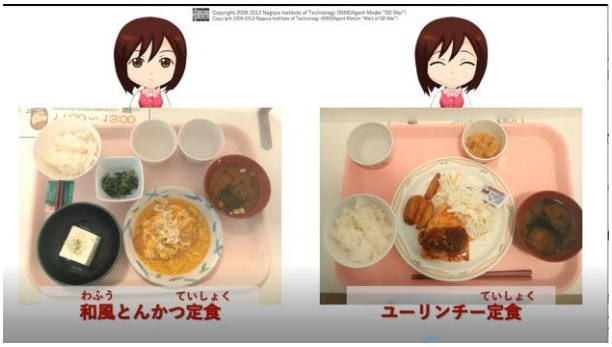



写真３　紹介動画（学食）

### ３．３　分光筒

今回の講座では参加者自身で分光筒を作製することとなっていた．また完成した作品を用いて光の観察をし，光の回折について学ぶので，分光筒がうまくできることが重要となる．材料は事前に大阪大学から参加者へ郵送された．オンラインで作製するので，わからないことがあっても手伝うことはできない．そのため工作途中のパーツを準備したり，説明の際，見やすいように大きめのパーツを準備したりした．（写真４）

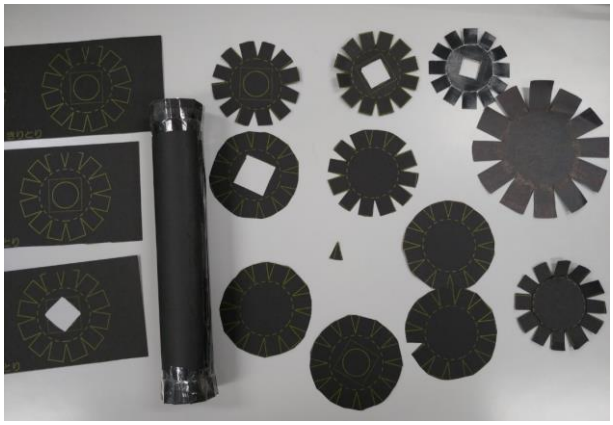


写真４　分光筒のパーツ

## ４．当日の様子

### ４．１　会場設営

学内の会議室に集まり，距離をとりながら準備作業を進めた（写真５）．４人のスタッフは講師，記録係，大阪大学本部との連絡係，タイムキーパーをそれぞれ担当し，PC も４台用意した．講師用 PC に不具合が起きたとき，講師が移動するだけですぐに配信できるよう予備 PC を会議室前方に設置し，背景も準備した．また会議室の扉と廊下にはオンライン講座開催中の注意書きを用意した．

写真５　準備風景

### ４．２　全体説明（メインルーム）

メインルームでは大阪大学理事の挨拶のあと，技術職員の仕事についてわかりやすく説明された(写真６).その後全国の講師の紹介，注意事項と続いていった．その間，各機関では自分たちが担当する小学生が参加しているか確認し，見当たらないようであれば，大阪大学本部へ Slack を用いて問い合わせをした.Slack 上では誰が見当たらない，表示されている名前が家族の名前で判別できないなど各機関からの連絡が飛び交っていた．参加者が Zoom に参加してからブレイクアウトルームに分かれるまでの短い時間で，参加者を判別し，グループ分けをするのは大変な作業であることだと改めて感じた．

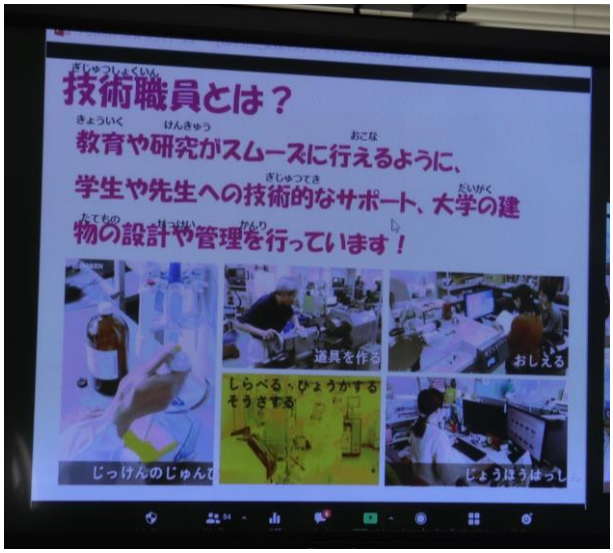



写真６　技術職員の仕事紹介画面

### ４．３　分光筒作製(ブレイクアウトルーム)

メインルームから各ブレイクアウトルームへ移動してきたところから講師１人で２人の小学生を担当した．大学紹介動画を見てもらったあとに自己紹介をし，工作を開始した．2 人が同じくらいのスピードで工作がすすめていけるよう，パーツごとにできたかどうか確認をしていった．カメラにパーツを近づけてみせたり，大きめに作ったパーツで細かな部分を説明してみせたりとオンラインならではの工夫をした．完成後は参加者に自宅の蛍光灯を見て，分光の様子を観察してもらい，感想を発表してもらった．（写真７）

写真７　ブレイクアウトルーム風景

### ４．４　トラブル

筆者が担当したグループでは大きなトラブルもなく，順調に工作・観察は進んでいったが，他大学が担当したグループではさまざまなトラブルが発生していた．

参加者側のトラブル

・連絡なしの欠席

・途中でどこかへいってしまう

・骨折していて工作ができない

PC 関連のトラブル

・PC にマイクやカメラがついていない

・回線が途中で切れる

### ４．５　参加者のアンケート

講座終了後，参加者へのアンケートが実施された（回答者数 109 件）．講師 1 名に対し，小学生 2,3 名という少ない人数で対応したこと，双方向で工作をすすめていったことに対して，高評価をいただいた．また，オンライン開催ということで，移動の必要もなく自宅という慣れた環境で工作ができたことがよかったという意見もあった．他方で工作の内容が少し簡単すぎる，光の屈折等の詳しい説明が欲しかったという声もあり，対象年齢や工作の難易度の設定は難しいと感じた．このアンケートで一番印象に残ったことは開催を知ったきっかけに名古屋工業大学をあげている方が 4 名もいたことである．その中には兄が名工大生という参加者がいて，兄の通う大学の様子が少しわかって，保護者の方ともどもうれしかったとの感想が寄せられた．名工大公式 HP，技術部 HP に掲載した効果ではないかと思う．

## ５．おわりに

今回初めてオンライン講座の講師として参加した．対面ではなくオンラインでどこまで教えることができるのか不安でいっぱいだった．対象児童と同じ年の我が子に工作をさせ，大学紹介の動画を見せて反応を探ってみたり，技術部内で小学生の子をもつ方々に大学の紹介動画をみてもらい意見をいただいたりして，改良を重ね，本番に臨んだ．こちらが想定していたようには進みはしなかったが，それはそれで楽しく，子供たちも楽しく過ごしてもらったようで安心した．また，今回の講座を企画した大阪大学および全国の大学，高等専門学校の女性技術職員の方々の講座に対する取り組みをみて，参考になる部分がたくさんあった．私たち 4 人においてもそれぞれのできることを出し合い，よりよい講座に作り上げていったことはとてもよい経験となった．今後につなげていければと思う．

最後に今回のオンラインサイエンス講座の参加にあたり，ご協力，ご指導いただきましたすべての皆様に感謝申し上げます．

# ワークライフバランス研修実施報告

谷山　八千代[1)]，石川　敬直[1)]，大西　明子[1)]，山本　かおり[1)],
安形　保則[2)]，田中　宏和[2)]，東　美緒[2)]

[1)] 計測分析課，[2)] 装置開発課

## １．はじめに

2021 年 9 月 17 日(金)にワークライフバランス研修を実施したので報告する.

## ２．準備

2021 年度, ワークライフバランスチーム(以下，チーム)では，前年度にコロナ禍により断念したテーマ「アンコンシャスバイアス」で対面による研修を実施する予定であった.

しかし，新型コロナウィルス感染症の流行が収まる兆しが見えないこと，および，昨年度実施した研修では急遽対面からオンラインへの計画変更となり，準備に十分な時間が取れなかった経験を踏まえ，今回は最初からオンライン研修で行うことに決め，準備に取り掛かった.

### ２．１　研修内容の検討

「アンコンシャスバイアス」は，日本語では「無意識の思い込み，偏見」などと訳されることが多い．本研修では「(今まで) 無意識のうちに持っていた偏見への気づき」を最終目標に定め，参加者に各自気づきを得て帰ってもらえる研修になるよう, 内容を検討した.

以前より本テーマについての講演を，元本学ダイバーシティ推進センター長であり名誉教授の藤岡伸子先生に依頼し，内諾を得ていた.

そこで研修を 2 部構成とし，第 1 部は講演会，第 2 部はグループディスカッションを行うこととした（表 1).

**表１　スケジュール**

| 日時 | 内容 |
|---|---|
| 2021年<br>9月13日(月)　9:00<br>～<br>9月17日(金) 17:00 | 講演会<br>「私たち皆が持つアンコンシャスバイアス（無意識の思い込み）を超えて」<br>名古屋工業大学　藤岡伸子　名誉教授<br>(オンデマンド配信) |
| 9月17日(金)<br>13:00～13:15 | 開講挨拶・オリエンテーション |
| 13:15～14:15 | グループディスカッション |
| 14:15～14:40 | 目からウロコ賞発表・閉講挨拶 |
| 14:40～15:30 | 事後開放 |

### ２．２　事前アンケート

まずは「アンコンシャスバイアス」についてどのくらいの認知度があるのか，日頃どんなことにアンコンシャスバイアスを感じるかを知るために，参加予定者にアンケートを行うこととした．但し，漠然として答えられないことを想定して，タイムリーな事例や日常にありそうな事例についてアンコンシャスバイアスだと「思う」「思わない」「わからない」の三択で答えてもらうこととした.

アンケート結果を図 1 に示す.

自由記述欄についても，性別，年齢，仕事内容，家事育児，出身地などによって経験したさまざまなアンコンシャスバイアスについて回答をいただいた．回答は個人が特定されない状態でまとめ，研修資料として参加者へ事前配布した.

### ２．３　広報

技術部 HP に開催案内を掲載したほか，過去 3 回の研修参加者および機器・分析技術研究会 ML，質量分析技術者研究会 ML 宛てに案内を送付した. また, 鳥取大学, 三重大学, 岐阜大学，静岡大学の各技術部へも技術部次長名で開催通知を行った.

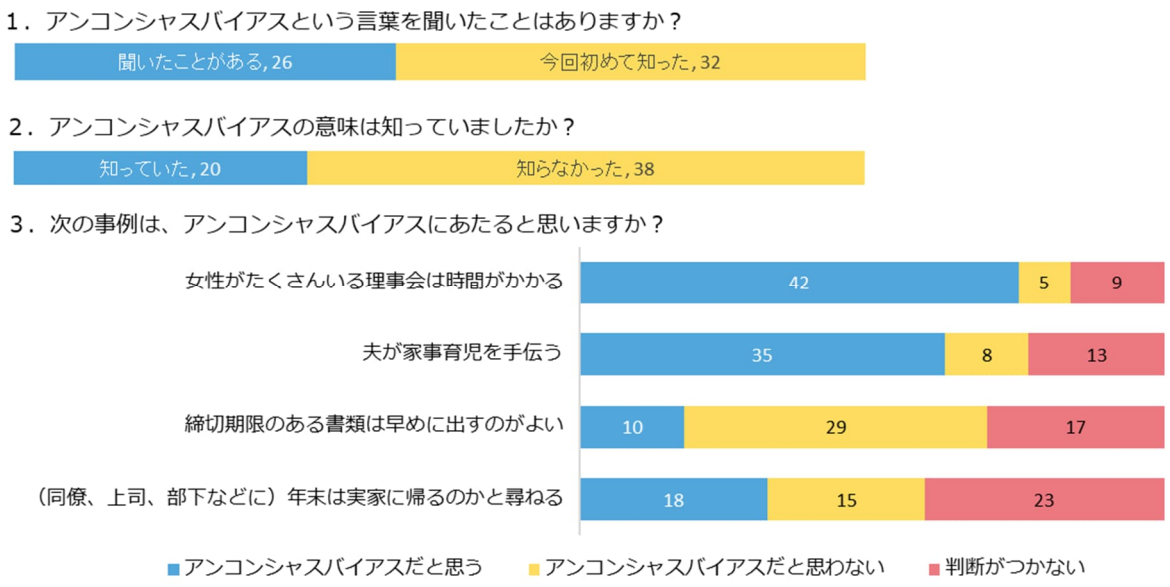



**図１　事前アンケート結果**

なお，過去 3 回の研修参加者は女性技術職員に限定していたが，今回は性別不問で募集を行った．また，ディスカッションに参加しない聴講のみの参加も受け付けた．

広報の結果, ディスカッション参加者 9 名，聴講参加者 39 名の申し込みがあった．

## ２．４　講演会

藤岡先生には「私たちが皆持つアンコンシャスバイアス(無意識の思い込み)を超えて」の題目でご講演いただいた．事前収録は 9 月 8 日(水)の午前に行った（写真１）．

内容は，アンコンシャスバイアスの意味，歴史的背景，海外や日本の政府や団体，企業での取り組み例，アンコンシャスバイアスを測定する Web ツールの紹介，参考資料の紹介等で非常に幅広く濃い内容をわかり易く解説していただいた．

**写真１　講演会収録風景**

講演の配信については，当初は研修当日の午前に時間を決めて一斉配信する予定であったが，最終的に研修当日を含めた 5 日間のオンデマンド配信とし，その間に視聴していただくというスタイルを採用した．参加者は都合の良い時間に視聴することができ，好評であった．また，研修対象者以外でも本テーマに関心のある方に講義を聞いていただこうと考え，研修終了後に期間限定で学内教職員向けに moodle を利用して配信したところ, 36 名の視聴があった．

## ２．５　グループディスカッション

参加申込み人数から，1 グループをスピーカー3 名＋司会者 1 名＋聴講者 13 名の構成として 3 グループに分かれてディスカッションを行うこととした．

スピーカーには講演会やディスカッションを通して各自が一番印象に残った事例や他の参加者に知っていただきたい事例について

“目からウロコ賞”と名付けて発表していただくこととした．

### ２．６　オンライン対応

研修は Microsoft Teams を利用して行った．参加者には接続方法についてのマニュアルを準備し事前配布を行ったほか，研修直前に 2 回の接続テストの日を設けた．また，研修の冒頭にオリエンテーションを行った．

チーム内でも Teams を用いたディスカッションのリハーサルを重ね，機能の確認や操作練習などを行った．

### ２．７　役割分担

研修当日，チーム員はディスカッションのグループ毎の司会者，書記兼録画撮影係のほか，メインルームの司会，本部担当（ルーム振り分け，Web トラブル対応，実施風景撮影など）を分担した．また，共催である本学ダイバーシティ推進センターの加野特任教員，渡氏にも司会と書記を担当していただいた．

## ３．研修当日

### ３．１　会場設営

チーム員が行き来しやすく，なおかつディスカッションの際に他のグループの音声が入らないようにすることを考慮して，会場は向かい合う会議室 2 部屋を確保した．会議室の壁を背にして机を配置し，壁に司会者の掲示をした（写真２）．司会者は感染予防と画面に映ることの両方を考慮して透明なマウスガードを装着することとした．

写真２　実施風景

### ３．２　ディスカッション・発表

全体で安形技術部次長の挨拶，オリエンテーションおよび写真撮影を行った後，各グループに分かれてディスカッションを行った（写真３，４）．

主な話題は，事前アンケート結果に対する意見交換，講演会を視聴しての感想，自分に向けられたアンコンシャスバイアスを感じた体験談，仕事上でアンコンシャスバイアスを払拭したいと思った経験談など様々であった．また，ディスカッションは基本的に司会者とスピーカーのみがマイクとカメラを ON にして行われたが，途中で意見を求めたり，賛同を求める際に挙手アイコンを使用してもらったりと，聴講者にも参加してもらう場面も見られた．

ディスカッション終了後に再びメインルームに集まり，スピーカー全員に目からウロコ賞を発表していただいた．

写真３　オリエンテーション

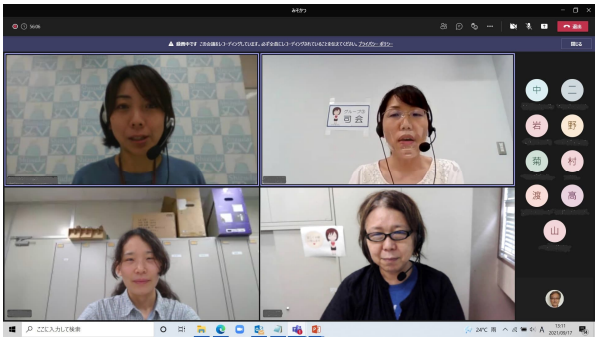



写真４　ディスカッション

男女の違いについてのアンコンシャスバイアス事例や，今後職場でのアンコンシャスバイアスの広め方，目指すべき平等の形，コミュニケーションの重要性，アンコンシャスバイアスは減らなくてもお互いの意見を尊重できる関係性が築けることが重要，など様々な意見が出された．

時間の関係で駆け足での発表となってしまったが，心に響くようなメッセージを発表していただいた．

### ３．３　事後開放

研修終了後に気軽に喋れる機会を作ろうと考え，事後開放の時間を設けた．参加は任意とし，録画やメモなどの記録を取らず，聴講参加者や司会者以外のスタッフも交え，自由な雰囲気で研修の感想や意見交換を行った．

### ３．４　事後アンケート

研修終了後に事後アンケートを行った．

全体の感想としては，藤岡先生の講演が非常に良かった，新たな気づきを得る機会となった，ディスカッションで色々な方の意見が聞けてまさに「目からウロコ」であった，元気をもらえた，とおおむね好評を得ることができた．

運営方法については事前に講演会を視聴してからディスカッションという流れが良かった，募集案内が親切だったとの意見があった一方，スピーカーの人数がもっと多ければ良かった，時間配分がうまくいかなかった，講師の先生の参加があると良かった，といった意見もいただき，今後の研修の参考にしたい．また，オンライン研修実施への労いの言葉も沢山いただいた．

講演内容に関する質問については，後日藤岡先生から回答をいただき，アンケート結果と共に参加者へ配布した．

## ４．おわりに

2020 年度に続き２回目のオンライン研修となった．対面での研修を目指していただけに残念な気持ちもあったが，オンラインだからこそ多くの方に参加していただき，アンコンシャスバイアスの講義も視聴していただけたと考えると，これからの研修スタイルとして定着していくのではないかと考える．事後アンケートでもオンラインだから参加できて有難かった，という意見も複数いただいた．Web の接続トラブルなど，幾つかの反省点はあったが，無事終えることができた．これらの経験を次回の研修へとつなげたい．

筆者自身，当初は知らない言葉であった「アンコンシャスバイアス」について，準備期間も含め研修を通して考えることが増えた．中でも印象に残っているのが，藤岡先生の講演での日本ブラインドサッカー協会が主催している障がい者へのアンコンシャスバイアスを可視化するテストの結果サマリーについての話題であった．年齢や学歴を重ねていても，障がい者が友人知人にいたり，定期的に接している人でも，アンコンシャスバイアスにはほぼ差がなく，それぞれの顕在的態度（自覚しているバイアス）とは異なる，という結果が示されたというものである．驚きとともに，そのくらいアンコンシャスバイアスとは“手ごわいもの”であると考えさせられた．

参加して下さった方が自身や周りのアンコンシャスバイアスに気付いていただけるきっかけとなったのであれば，この研修を企画した意義があったのではないかと考える．

最後に，本研修の実施にあたり，ご講演を快諾いただいた藤岡先生，ダイバーシティ推進センター　加野特任教員，渡氏をはじめ研修にご協力，ご指導いただきましたすべての皆さまにこの場を借りて御礼申し上げます．

# 技　術　部　記　録

# 技術部活動記録　(2021.4　～　2022.3)

## （１）地域貢献事業

１）名工大テクノチャレンジ WEB（参加 47 名）　　2021 年 12 月 17 日～2022 年 2 月 14 日

２）第 6 回名工大テクノチャレンジ　　2021 年 8 月 4 日～6 日（中止）

## （２）研修・講習会等の開催

１）名古屋工業大学機器分析技術講習会

○ 固体 NMR 測定技術の習得（ファインセラミックスセンター，1 名）

（瀧）2021 年 10 月 12 日～13 日

○ ASTAR を用いた結晶方位解析手法の習得（イオンテクノセンター，2 名+4 名(オンライン)）

（松原） 2021 年 10 月 19 日

○ CP による試料断面作製と FE-SEM 観察の習得（名古屋市工業研究所，2 名）

（山崎）2021 年 11 月 29 日

○ 走査型デュアル X 線光電子分光分析装置の基本的操作方法の習得（名古屋市工業研究所）

（山崎）2022 年 3 月 29 日

２）ものづくりテクノセンター講習会

○ 安全講話：Moodle により開講，91 名受講（山本幸）

○ 機械別講習会：43 回，219 名受講（加藤光，加藤嘉，田中，山本幸，萩）

(2020 年度 33 回 283 名，2019 年度 70 回 446 名，平成 30 年度 55 回 377 名，
平成 29 年度 70 回 526 名，平成 28 年度 53 回 614 名，平成 27 年度 51 回 325 名)

３）安全講習会　　3 件

○ 低温寒剤取扱安全講習（南口，瀧，平原）　1 件

○ 高圧ガスボンベ安全講習（南口，瀧，平原）　1 件

○ 放射線・エックス線安全教育（東）　1 件

４）ワークライフバランス研修

○ 2021 年度ワークライフバランス研修

１．講演会（オンデマンド配信）

（参加　学外 41 名、学内 36 名）　　2021 年 9 月 13 日～17 日

２．グループディスカッション（オンライン開催 Microsoft Teams）

（参加　学外 41 名、学内 12 名、うち聴講のみ 36 名）　　2021 年 9 月 17 日

## （3）新規チーム・WG の設置

・サーバーメンテナンスチーム：技術部のサーバーの管理を行う部門

・システム開発チーム：技術部が管理する業務システムの開発を行う部門

・業績評価改善 WG の設置（若松，山本か，田中，南口，服部，守屋，石川，加藤嘉）

2021 年 7 月 16 日～12 月 8 日

## （4）学外の委員会等

○ 東海・北陸地区国立大学法人等技術職員合同研修に係る技術職員代表者会議

（オンライン：安形，若松）2021 年 6 月 17 日

（オンライン：安形，若松，山本）2021 年 12 月 15 日

○ 技術研究会臨時運営協議会

第 1 回（オンライン：安形）2021 年 1 月 14 日

第 2 回（オンライン：安形）2021 年 8 月 2 日

第 3 回（オンライン：安形）2021 年 10 月 13 日

第 4 回（オンライン：安形）2021 年 12 月 21 日

○ 令和 3 年度技術研究会・総合技術研究会運営協議会

（オンライン：安形，若松）2022 年 3 月 10 日

○ 機器・分析技術研究会地域代表者会議（オンライン：玉岡，山本か）2021 年 9 月 10 日

○ 情報処理センター等担当者技術研究会・運用連絡会議

（オンライン：若松，髙橋）2021 年 9 月 17 日

## （5）技術職員の能力向上

1）技術研究会・研修・技術講習会への参加

・技術研究会（オンライン）

○ 機器分析技術研究会（山口大：瀧）2021 年 9 月 9 日～10 日

・研修

○ 東海・北陸地区国立大学法人等技術職員合同研修

・生物・生命コース（自然科学研究機構）2021 年 9 月 1 日～3 日（中止）

・電気・電子コース（名古屋大学）　（田中）　2021 年 11 月 15 日～17 日

○ 放送大学利用による職員研修

・2021 年度 第 2 学期 1 名（島田）　教養：メディアと知的財産(’16) 5570034

・2022 年度 第 1 学期 1 名（島田）　教養：コンピュータビジョン（‘22) 5570107

・特別研修

装置開発課

○ ひずみゲージ基礎講習会（山本幸）
○ WordPress セミナー（中島）
○ 令和 3 年度放射線安全管理講習会（東）
○ 抵抗スポット溶接実践技術講習会（山本幸）
○ 「AD FS を使った Office365 シングルサインオンの実現」（島田）
○ 放射線安全管理研修会（東）
○ モーションコントロール機器の制御技術（田中）

情報解析技術課

○「ハンズオンで学ぶ TypeScript-JavaScript エンジニアのための TypeScript 徹底入門」(石丸)
○ 株式会社イーネットマーキュリーが実施する「Linux セミナー」(守屋)
○ Angular 入門（石丸）
○ Web システム基盤アーキテクチャ概要 ～非機能要件を意識したシステム設計～（守屋）

計測分析課

○ 日本顕微鏡学会第 77 回学術講演会（森）
○ JEM7001F/JSM7800F 講習会（岩坂，山崎）
○ 第 31 回（2021 年度）電子顕微鏡大学，パネルディスカッション（森）

・その他技術講習等（オンライン含む）

装置開発課

○ 東京工業大学オープンファシリティセンター&TC カレッジキックオフシンポジウム
（加藤嘉，山本幸）
○ オンライン機械工作技術研究会（加藤嘉）
○ メカトロテックジャパン 2021（萩）
○ 動物実験の外部検証 令和 4 年度の実施準備に向けた事前説明会（平原）
○ 第 17 回労働安全衛生に関する情報交換会（平原）
○ TC カレッジ令和 3 年度セミナー（加藤嘉）
○ 核融合科学研究所_技術研究会（山本幸）

情報解析技術課

○ トレノケート株式会社「Angular 入門」(石丸)
○ 第 2 回女技カフェ～繋がって、輪になって、(高橋)
○ 第 32 回情報処理センター等担当者技術研究会（高橋，若松）
○ 第 2 回 情報技術研究会オンラインカンファレンス（高橋）

計測分析課

○ 日立ハイテク　3.「ここまでラクできるイオンミリング」へのオンライン参加　（森）
○ メイワフォーシス：ダイヤモンドワイヤーソー、ダイヤモンドバンドソー使用事例紹介
（岩坂）

○ 令和 3 年度 第一回技術英語研修（岩坂）
○ 第 14 回環境教育講演会（布川）
○ 電顕の試料作製研修（南口，森）
○ 金沢大学研究基盤統括本部シンポジウム　～研究支援人材の未来を考える～（山本か）
○ 令和 3 年度機器・分析技術研究会 in 山口宇部（瀧）
○ 第 2 回女技カフェ～繋がって、輪になって、(山本か，大西）
○ 分析装置初歩セミナー「NMR スペクトルの見方」講師（瀧）
○ 日立ハイテク【週刊 Webinar】【基礎から学ぶ】透過電子顕微鏡(TEM)の原理と構造（森）
○ 技術支援交流 PGNo.15「透過電子顕微鏡法による無機材料微細構造解析」(森）
○ 日本電子主催 第 14 回 SEM ユーザーズミーティング､第 4 回イオンビーム試料作製セミナー(岩坂）
○ 日本電子主催 第 40 回 EPMA ユーザーズミーティング、アプリケーションポスター展示（岩坂）
○ TC カレッジ第 1 回講演会「ＮＭＲ装置のトラブルシューティングと 応用技術開発」(瀧）
○ 第 26 回高分子分析討論会（石川）
○ 第 42 回有機微量分析ミニサロン（谷山）
○ 第 36 回元素分析技術研究会（谷山）
○ 技術支援交流 PGNo.18「電子線トモグラフィー」(森）
○ 技術スタッフ交流プログラム「高分子材料の多用な視点からの機器分析」(瀧）
○ 卓上型 NMR デモ測定・導入検証（瀧）
○ 技術スタッフ交流プログラム No.13「EBSD による解析法」(岩坂）
○ 固体 NMR 測定研修会（瀧）
○ 出張実験打合せ（松原）
○ ブルカージャパン固体 NMR を用いた測定実習講習会（瀧）
○ 大学等環境安全協議会 第 14 回実務者連絡会技術研修会（谷山，布川）
○「日本顕微鏡学会 関東支部主催 第 45 回(2021 年度) 光顕・電顕試料作製・観察実技講習会」(森）
○ 第 17 回労働安全衛生に関する情報交換会（大西，山本）
○ ナノテクノロジープラットフォーム令和 3 年度技術スタッフ交流プログラム報告会(岩坂､森）
○ 日本化学会 102 春季年会（2022）(布川）
○ 第 1 回プロから学ぶ女技の勉強会および第 3 回女技カフェ（大西，山本）

２）第 1 回 技術部フォーラム（オンライン）　2021 年 9 月 3 日
（発表　学内 4 件，学外 3 件，参加者 73 名）

3）ステップアップ研修　　4件

装置開発課

○ 第二種電気工事士取得を目標とした筆記試験実技試験対策（加藤嘉）

○ Reprap 熱溶解積層法３Ｄプリンタの構造理解と利用方法習得（島田）

情報解析技術課

○ サイバーセキュリティ技術の基礎（石丸）

計測分析課

○ 電顕用生体試料作製にかかる研修（森）

## （6）他機関との技術交流

○ 名工大　名工大・名市大　技術及び共用利用に関する情報交換会
（発表：布川，森）2021 年 12 月 10 日

○ 静岡大　令和 3 年度静岡大学技術報告会（発表：石原）　2021 年 12 月 23 日

○ 三重大　第 29 回三重大学技術発表会（発表：東，聴講：中島）　2022 年 2 月 4 日

○ 鳥取大　令和 3 年度鳥取大学技術部技術発表会（発表：瀧）　2022 年 3 月 31 日

## （7）2022 年度科学研究費補助金申請

申請者　2名

○ 奨励研究：佐藤（情報解析技術課）
島田（装置開発課）

## （8）2021 年度共同研究参加者

○ イソプレン重合反応産物検出系の構築（石川：住友理工・北川慎也）

## （9）職員の兼業

計測分析　　南口　　建築物環境衛生管理技術者講習会
2021 年 10 月 29 日、2022 年 3 月 29 日

# 技術部職員名簿（2022 年 4 月時点）

| | |
|---|---|
| 部長 | 柿本　健一 |
| 次長 | 安形　保則 |

**装置開発課**

| | |
|---|---|
| 課長 | 安形　保則(兼任) |
| 技術専門職員 | 尾澤　敏行 |
| 技術専門職員 | 加藤　光利 |
| 技術専門職員 | 祖父江　孝之 |
| 技術専門職員 | 田中　宏和 |
| 技術専門職員 | 中島　恵 |
| 技術専門職員 | 東　美緒 |
| 技術専門職員 | 平原　英樹 |
| 技術専門職員 | 山本　幸平 |
| 技術職員 | 加藤　嘉隆 |
| 再雇用技術職員 | 萩　達也 |
| 事務補佐員 | 加藤　律子 |

**情報解析技術課**

| | |
|---|---|
| 課長 | 若松　慎三 |
| 技術専門職員 | 石丸　宏一 |
| 技術専門職員 | 大曽根　康裕 |
| 技術専門職員 | 佐藤　智範 |
| 技術専門職員 | 島田　美月 |
| 技術専門職員 | 髙橋　直子 |
| 技術専門職員 | 本下　要 |
| 技術専門職員 | 服部　崇哉 |
| 技術職員 | 守屋　賢知 |
| 再雇用技術職員 | 高木　弘 |
| 再雇用短時間事務職員 | 木下　浩子 |

**計測分析課**

| | |
|---|---|
| 課長 | 安形　保則(兼任) |
| 副課長 | 山本　かおり |
| 技術専門職員 | 大西　明子 |
| 技術専門職員 | 瀧　雅人 |
| 技術専門職員 | 谷山　八千代 |
| 技術専門職員 | 塚田　究 |
| 技術専門職員 | 布川　圭子 |
| 技術専門職員 | 松原　孝至 |
| 技術専門職員 | 南口　泰彦 |
| 技術専門職員 | 森口　幸久 |
| 技術職員 | 石川　敬直 |
| 技術職員 | 石原　真裕 |
| 技術職員 | 岩坂　彩子 |
| 技術職員 | 瀬戸　しずか |
| 技術職員 | 山﨑　陽子 |
| 再雇用技術職員 | 玉岡　悟司 |
| 再雇用技術職員 | 日比野　寿 |

# 技術部各種委員（2022 年度）

○ 技術部運営委員会（技術部運営委員会細則）

| | | |
|---|---|---|
| 技術部長 | 柿本健一 | １号委員 |
| 電気・機械工学類長 | 菊間信良 | ２号委員 |
| 創造工学プログラム長 | 秀島栄三 | ２号委員 |
| 情報基盤センター長 | 松尾啓志 | ３号委員 |
| 事務局次長 | 福島哉史 | ４号委員 |
| 技術部次長 | 安形保則 | ５号委員 |
| 情報解析技術課長 | 若松慎三 | ６号委員 |

○専門委員会（技術部専門委員会内規）

安形保則　　若松慎三　　山本かおり　加藤光利　　加藤嘉隆　　東美緒

本下要　　佐藤智範　　石丸宏一

○ハラスメント相談員（名古屋工業大学ハラスメントの防止に関する規程）

山本かおり，谷山八千代（任期：2022 年 4 月 1 日 ～ 2024 年 3 月 31 日）

○職員レクリエーション委員会委員（名古屋工業大学職員レクリエーションに関する規程）

松原孝至，高橋直子（任期：2022 年 4 月 1 日 ～ 2023 年 3 月 31 日）

○情報提供システム実務担当者ホームページ実務担当者（名古屋工業大学ホームページ管理規程）

服部崇哉（任期：平成 30 年 4 月 1 日 ～）

○部局情報システム担当者（名古屋工業大学情報システム基本規程）

若松慎三　（任期：2022 年 4 月 1 日～）

○若手職員アドバイザー（事務局長裁定）

○情報化推進委員会支援チーム電子事務チーム（名古屋工業大学情報化推進本部支援チーム設置要項）

若松慎三

○広報戦略委員会　公式ホームページ・大学概要部会（名古屋工業大学広報戦略委員会規程）

若松慎三

○個人情報保護（名古屋工業大学の保有する個人情報の保護等に関する規程）

保護管理者：安形保則　保護担当者：若松慎三

○文書管理者（名古屋工業大学法人文書管理規則）

文書管理者：安形保則　文書管理担当者：若松慎三

○産学官金連携機構推進会議（名古屋工業大学産学官金連携機構規則）

安形保則

○ダイバーシティ推進センター運営会議（名古屋工業大学ダイバーシティ推進センター規則）

山本かおり

○ダイバーシティ推進委員会（名古屋工業大学ダイバーシティ推進委員会規程）

山本かおり

○安全衛生委員会（名古屋工業大学安全衛生委員会規程）

学長指名　東美緒　安形保則　（任期：2022 年 4 月 1 日 ～ 2023 年 3 月 31 日）

過半数代表者推薦　高木弘，若松慎三，山本かおり，加藤嘉隆（6 月改選）

○構内交通部会（名古屋工業大学構内交通部会細則）

東美緒

○防災訓練WG（安全管理室長要請）

若松慎三

○学生実験リスク対策 WG（学務課長要請）

山本幸平，布川圭子（オブザーバー）

○技術報告・発表会チーム

加藤嘉隆，中島恵，大曽根康裕，佐藤智範，石原真裕，山﨑陽子，若松慎三

○地域貢献チーム

加藤光利，本下要，瀧雅人，南口泰彦，若松慎三，安形保則

○ワークライフバランスチーム

東美緒，大西明子，岩坂彩子，田中宏和，石川敬直，山本かおり，石丸宏一

○大型プリンターチーム

本下要，中島恵，瀧雅人，安形保則，木下浩子，加藤律子

○安全管理チーム

安形保則，石原真裕，大西明子，谷山八千代，布川圭子，東美緒，平原英樹，若松慎三，

山本かおり

○衛生管理者チーム

安形保則，加藤光利，東美緒，平原英樹，大曽根康裕，佐藤智範，石原真裕，山﨑陽子

○共通実験チーム

安形保則，布川圭子，石川敬直，佐藤智範，玉岡悟司，塚田究

○サーバーメンテナンスチーム

佐藤智範，服部崇哉，本下要，若松慎三

○システム開発チーム

石丸宏一，大曽根康裕，守屋賢知，若松慎三

○技術研究会等委員（学外組織）

東海・北陸地区国立大学法人等技術職員合同研修に係る技術職員代表者会議

若松慎三，山本かおり，安形保則

技術研究会運営協議会

安形保則，若松慎三

機器・分析技術研究会地域代表者会議

山本かおり

情報処理センター等担当者技術研究会・運用連絡会議

高橋直子

機械工作技術研究会連絡協議員

加藤嘉隆，安形保則

名古屋工業大学技術報告集

発行年月　2022 年　8 月
発行　名古屋工業大学技術部
〒466-8555
名古屋市昭和区御器所町
編集　名古屋工業大学技術部
技術報告・発表会チーム
tech-report@adm.nitech.ac.jp

無断転載禁止